









مشروع التنمية الزراعية الممول من الإتحاد الأوروبي

AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

MED/2003/5715/ADP

مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية
مدير المشروع: *ميشال أفرام*
منسق الرزم التنقية: *رندة شهاب خوري*
منسق الرزم التقنية: حسين منذر
إعداد وتنفيذ: *زينات موسى، خريستو هيلان، علي بصل*
تصميم: *زينات موسى*

وزارة الزراعة اللبنانية
تنقيح: *جورج شمالي، هنادي جعفر، عبير أبو الخدود، مريم عيد، لما حيدر، سالم حيار*

خبراء فنيون
ايليا شويري، شربل حبيقة، جان اسطفان، داني ليشا

المشاركون في الإعداد
نجلا خوري

طبعة أولى 2008

الفهرس

المقدمـة



تعتبر زراعة التفاح في لبنان من الزراعات المهمة في المناطق الجبلية، حيث تساعد طبيعة المناخ، من نهار مشمس وليل بارد، في إنتاج ثمار مميزة من حيث النكهة والجودة.

تتركز زراعة التفاح بشكل أساسي في محافظتي البقاع وجبل لبنان، حيث قدرت إجمالي المساحة المزروعة بـ 9411 هكتارا" (حسب إحصاءات وزارة الزراعة 2006)، وبالمقارنة مع إنتاج الانواع الاخرى من الاشجار المثمرة، يحتل التفاح المرتبة الثانية بعد الحمضيات. وهو يتصدر المرتبة الاولى في الميزان التجاري اللبناني للفاكهة. فقد بلغت قيمة صادرات التفاح حوالي 11،6 مليون دولار أميركي سنة 2006 (حسب إحصاء الجمارك اللبنانية)، وكانت مصر الوجهة الرئيسية لها، إذ إستوردت حوالي 81 % من إجمالي صادرات التفاح اللبناني، أما بالنسبة لواردات التفاح فقد بلغت قيمتها للعام ذاته حوالي 0،55 مليون دولار أميركي.

شهدت زراعة التفاح تدهورا" ملحوظا" خلال السنوات الخمس الماضية من حيث المساحة، الإنتاج والنوعية. إذ تراجع الإنتاج بنسبة 24 % بين سنتي 2002 و 2005 ، من 150،3 إلى 114،8 ألف طن (حسب إحصاء وزارة الزراعة 2006). يعود هذا التراجع لأسباب عديدة، أبرزها قدم الأشجار المزروعة، تدني الجودة وحدّة المنافسة التي يواجهها التفاح اللبناني في الأسواق المحلية والعربية. وأصبح تصدير التفاح صعبا" لعدم مطابقته للمواصفات العالمية ومتطلبات الأسواق الخارجية.

إن إعادة تطوير هذا القطاع يتطلب إعادة النظر في الأصناف المزروعة والأصول المعتمدة وإستبدالها بأصناف تتميز بإنتاجها المبكر وجودة ثمارها، وإستخدام أصول أكثر ملائمة لجهة مقاومتها لبعض الأمراض والحشرات، كما يجب التحول إلى إعتماد الطرق الحديثة في إنشاء وادارة البساتين وتطويرالتصنيع الزراعي تماشيا" مع متطلبات المستهلك ومواصفات الجودة العالمية.

وضمن هذا الإطار تمّ إعداد كتيب ارشادي خاص بزراعة التفاح والمراحل ما بعد القطاف.



الفصل الأول

تأسيس البستان

1- المتطلبات الطبيعية المثلى لزراعة التفاحيات

تختلف المتطلبات الطبيعية لزراعة التفاح وفقا" للأصناف والأصول المطعمة عليها. لذلك يترتب على المزارع معرفة الأصناف والأصول الملائمة لبستانه كي يتجنب لاحقا" العديد من المشاكل الفيزيولوجية والأمراض.

وعليه ينصح المزارع بإجراء تقييم لموقع البستان قبل الزرع، كخطوة أساسية للتأكد من صلاحية الموقع لجهة توفر العناصر الطبيعية الملائمة لزراعة التفاح. ويتضمن التقييم معرفة معلومات خاصة بالإستخدام السابق للأرض، نوع التربة وخصائصها، توفر مصادر المياه وجودتها وتأثير المواقع المجاورة بيئيا" على البستان.

⇦ المناخ:

تفضل شجرة التفاح الشتاء البارد والصيف المعتدل والرطب (جدول رقم 1).

جدول رقم 1: المتطلبات المناخية والطبوغرافية المثلى لزراعة التفاحيات

حرارة الجو	• يجب أن لا تتخطى الحرارة ولفترة طويلة الـ 15 درجة مئوية تحت الصفر شتاء" [14] و37 درجة مئوية صيفا" [9]، • يجب أن لا تتدنى الحرارة عن 7 درجات مئوية في أوائل الربيع عند تفتح البراعم لتجنب ضرر الصقيع[1] ، • يجب أن لا تتعدى الحرارة الـ 20 درجة مئوية في فترة الإزهار، لضمان التلقيح والإخصاب [14]
رطوبة الجو النسبية	• في مرحلة النمو الخضري: يفضل جو مائل إلى الجفاف لتجنب الإصابة بالأمراض الفطرية[9]، • في مرحلة الإزهار: تعتبر درجة رطوبة الجو المثالية بين 70-80 % من أجل التقليح وعقد الإزهار[14]، • في مرحلة النضج: تساهم الرطوبة في أواخر الصيف في تلوين الثمار، وقد يسبب الجفاف بتشقق الثمار لدى بعض الأصناف.
المياه	• يحتاج الدونم إلى معدل 600 متر مكعب سنويا [9] وهي تختلف بإختلاف أنواع التربة، عمر الشجرة وعملية التبخر
الضوء	• هو عنصر أساسي لنمو الشجرة، خاصة في مرحلة تكوين البراعم الزهرية، العقد، نمو الثمار وتلونها
ساعات البرودة	• هي المحصول التراكمي للساعات التي تتدنى فيها درجات الحرارة عن 7 درجات مئوية في الشتاء. وهي ضرورية لإنهاء فترة الركود وبدء نمو البراعم في الربيع. إن معظم أصناف التفاح تتطلب بين 400 و 1400 ساعة برودة
الصقيع الربيعي المتأخر	يلحق الضرر في حال حدوثه في: • مرحلة نمو البراعم الزهرية في الربيع عندما تتدنى الحرارة إلى 4 درجات تحت الصفر وما دون، • مرحلة الإزهار عندما تتدنى الحرارة إلى 1.7 درجة تحت الصفر • مرحلة العقد وسقوط التويجات عندما تتدنى الحرارة إلى 2.3 درجة تحت الصفر وما دون[14].
الرياح	• تؤثر الرياح القوية سلبا" على التلقيح خلال فترة الإزهار وتسبب تساقط الثمار خلال فترة نضوجها
المنحدر	• يستحسن أن لا تتعدى نسبة إنحدار البستان 40 %، على أن يتم إستصلاح الأرض بإنشاء المدرجات

وبالتالي تكون المناطق المثالية لزراعة التفاح هي التي تقع على ارتفاع يتراوح بين 1000 و1800 متر فوق سطح البحر في محافظات جبل لبنان، الشمال والبقاع.

⇦ التربة [23]

إن نوع التربة وخصائصها يلعبان دورا" مهما" في إختيار أصول التفاح الملائمة. تنجح زراعة التفاح كثيرا" في الأراضي الدبالية، العميقة (80 سم وما فوق)، الغنية، الخفيفة والجيدة الصرف، وتفضل التربة الرملية الطينية Sandy loam ذات درجة حموضة (pH) معتدلة (6.5 – 7.5).

تتحمل شجرة التفاح حتى 20 % من الكلس الكلي وأقل من10% من الكلس الفعال في التربة. ويعتبر عنصر الكالسيوم من العناصر الأساسية لنمو الشجرة، بحيث يفضل عدم زرع التفاح في الأراضي الرملية والخالية من الكلس. أما بالنسبة لملوحة التربة، يعتبر التفاح من الأشجار الحساسة لها ويجب أن لا تتخطى نسبتها 2 ($mS.cm^{-1}$) في التربة.

2- إختيار الشتول

يجب الأخذ بعين الإعتبار عند إختيار شتول التفاح عاملين أساسيين:

- المعايير الخاصة بإختيار الأصل
- المعايير الخاصة بإختيار الصنف

شروط إختيار الأصول

يجب إختيار الأصل الملائم لطبيعة الأرض ونظام الإنتاج الذي يعتمده المزارع (جدول رقم 2) إستنادا" إلى عدة معايير أهمها:

- ☑ مقاومة الأصل للجفاف أو للرطوبة الزائدة،
- ☑ تأقلم الأصل مع نوع التربة وعمقها،
- ☑ حجم الشجرة المراد الحصول عليها وثباتها في الأرض أو حاجتها للتسنيد،
- ☑ موعد البدء في الإنتاج،
- ☑ مقاومة الأصل للآفات،
- ☑ سعر وتوفر الأصل في المشاتل المحلية أو الأجنبية،
- ☑ كمية مياه الري المتوفرة،
- ☑ توفر اليد العاملة،
- ☑ القدرة الإستثمارية للمزارع.

إن الأصول المقزمة والنصف مقزمة هي الأكثر إستخداما" في العالم، وأهمها: المالنغ Malling والمالنغ مرتون Malling Merton المعفروين بـ M و MM. من خصائصهما:

- ☑ إعتماد الزراعة المكثفة بمعدل 100- 333 شجرة / الدونم،
- ☑ إعطاء الأشجار أحجام صغيرة متساوية،
- ☑ التوافق الكبير مع الصنف المطعم عليه،
- ☑ سهولة العمليات الزراعية والتقليل من نفقات الإستثمار والخدمات،
- ☑ التجانس والإنتاج المبكر والعالي، وتأثير بعضها على نوعية الثمار،
- ☑ مقاومة لبعض الأمراض والحشرات وللصقيع الربيعي.

جدول رقم 2: أهم الأصول التي يمكن إستخدامها في لبنان:

إسم الأصل	الحجم والإرتفاع	الخصائص	كثافة الزرع
أصل بذرة *Malus communis*	6 م	يبدأ في الإنتاج في السنة الثالثة إذا تمّ تطعيمه على صنف سبور * Spur وفي السنة الخامسة للأصناف العادية Standard، ثابت في الأرض ولا يحتاج إلى تسنيد أو تشريط، يتطلب خبرة في عمليات التقليم	4 x 6 م 40 شجرة / الدونم
MM 111 أم أم 111 (نصف مقزم)	5 م	يبدأ في الإنتاج في السنة الثالثة إذا تمّ تطعيمه على صنف سبور وفي السنة الخامسة للأصناف العادية، مقاوم للمن القطني ولهريان العنق، متوسط المقاومة للّفحة النارية، حساس لتعفن الجذور ولا يتحمل الأراضي الرطبة، ثابت في الأرض ولا يحتاج إلى تسنيد أو تشريط.	3،5 x 3،5 م 80 شجرة / الدونم
M 7 أم 7 (نصف مقزم)	4 م	يبدأ في الإنتاج في السنة الثالثة إذا تمّ تطعيمه على صنف سبور وفي السنة الخامسة للأصناف العادية، متوسط المقاومة لتعفن الجذور وللّفحة النارية ، حساس للمن القطني يتحمل الأراضي الكلسية، الطينية الرطبة والصقيع	3 x 3،5 م 95 شجرة / الدونم
MM 106 أم أم 106 (نصف مقزم)	4 م	يؤمن دخول في الإنتاج باكر نسبياً (3-4 سنوات) للأصناف العادية، مقاوم للمن القطني ومتوسط المقاومة للصقيع الربيعي، حساس لهريان العنق، للرمد، لتعفن الجذور، للّفحة النارية ولا يتحمل الأراضي السيئة الصرف، ثباته في الأرض جيد لكنه يحتاج إلى تسنيد أو تشريط في السنوات الأولى.	3 x 3،5 م 95 شجرة / الدونم

* السبور Spurs = دابرة ثمرية وهي حاملات براعم الإزهار على الخشب

إسم الأصل	الحجم والإرتفاع	الخصائص	كثافة الزرع
Pillnitz 80 **بيلنيتز 80** **(نصف مقزم)**	3 م	يؤمن دخول باكر في الإنتاج (السنة الثانية أو الثالثة) للأصناف العادية، وإبكار في فترة النضج ويساعد على تأمين حجم جيد للثمار، مقاوم للبرد وقليل الحساسية لهريان العنق، حساس للفحة النارية ولفأر الحقل ثباته في الأرض ضعيف ويحتاج إلى تسنيد أو تشريط ويفضل التربة المروية بإنتظام.	2 x 3 م 165 شجرة / الدونم
M 9 **أم 9** **(مقزم)**	2.5 م	يؤمن دخول باكر في الإنتاج (السنة الثانية أو الثالثة) للأصناف العادية، وإبكار في فترة النضج ويساعد على تأمين حجم جيد للثمار، متوسط المقاومة لتعفن الجذور، شديد الحساسية للمن القطني، للّفحة النارية ولفأر الحقل، ثباته في الأرض ضعيف وهو بحاجة إلى تسنيد وتشريط، ويفضل التربة الخصبة والمروية ولا يتحمل الجفاف.	1،25 x 3 م 265 شجرة / الدونم

يبقى أصل بذرة التفاح Malus communis، الأصل الأكثر تأقلماً" مع البيئة والتربة اللبنانية. ينصح بزراعته إما على المرتفعات ما فوق 1500 م عن سطح البحر نظراً "لشدة تماسكه في التربة وذلك بسبب تكدس الثلوج، وإما في الأراضي الكلسية والطينية السيئة الصرف نظراً" لمقاومته للأمراض الفطرية مقارنة مع الأصول المقزمة. ولكن لتفادي عدم التجانس داخل الشجرة وتدني الإنتاج ونوعية الثمار، يجب تطعيم هذا الأصل بأصناف مستحدثة خاصة السبورات منها Spurs، إقامة التقليم الجيد على الخشب بعمر السنتين وما فوق، تحديد زهر الحمل وإقامة التفريد.

يجب التأكد من تجانس الأصل Compatibility مع الصنف المراد زرعه

ينصح بتطعيم الأصناف القوية النمو على أصول مقزمة والأصناف الضعيفة النمو على الأصول الشبه مقزمة ومن بذرة للحفاظ على التوازن ما بين النمو الخضري والثمري



شروط إختيار الأصناف

لإختيار الأصناف يجب مراعاة الشروط التالية:

- ***متطلبات السوق لجهة نوعية الثمار (حجم، لون، مذاق):*** يجب الإطلاع على أذواق المستهلكين والمواصفات الخاصة بالسوق المستهدف من قبل المزارع، وهي تختلف بإختلاف الدول وأحيانا المناطق. أسواق الخليج ترغب الثمار الكبيرة الحجم والحمراء اللون وذات الطعم الحلو، في حين أن سوق الأردن يفضل الثمار المتوسطة الحجم. قسم من السوق المحلي يستسيغ الأصناف الحامضة الطعم. أما بالنسبة إلى الأسواق الأوروبية، فالأصناف الموشحة ذات لونين والمتوسطة الحجم هي الأكثر رواجاً.

- ***متطلبات البرودة (عدد ساعات البرودة):*** معظم مناطق إنتاج التفاح في لبنان (البقاع والجبل فوق 1000 متر) تؤمن كافة ساعات البرودة الضرورية لمعظم أصناف التفاح (أكثر من 1200 ساعة برودة). إنما هنالك بعض الأصناف مثل أنّا (Anna)، سكري (صنف محلي) ودورست (Dorset) تمّ تأصيلها للإنتاج في مناطق دافئة نسبياً (حوالي 800 ساعة برودة) وهي تنجح في جنوب لبنان على إرتفاع 500 م وما فوق. ويبقى صنف غراني سميث (Granny Smith) الأنسب للمناطق ما بين 700 و1000 متر.

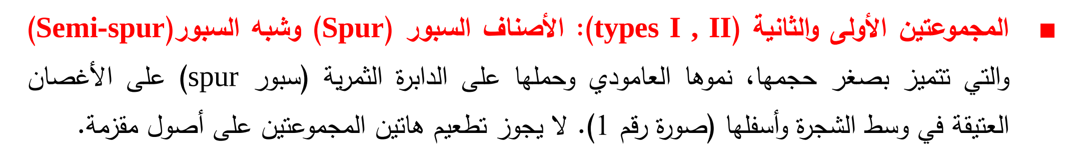
يجب مراعاة عدد ساعات البرودة الخاصة لكل صنف لتفادي المشاكل الفيزيولوجية كالتفتح المتأخر للبراعم، الإزهار المتأخر أو المبكر جدا" أو عدم فقدان الأوراق في الشتاء.

- ***المقاومة للآفات:*** يبقى هذا الأمر ضرورياً خصوصاً للمزارعين الذين يعتمدون الزراعة العضوية. فهناك أصناف مقاومة للتبقع وللّفحة النارية، وأخرى مقاومة للرمد. إلا أن معظم الأصناف المرغوبة في الأسواق هي غير مقاومة للأمراض.

- ***موعد القطاف:*** هو عامل أساسي في إختيار الأصناف في المناطق الجبلية التي يزيد إرتفاعها عن 1300 متر. بحيث يستحسن عدم زراعة الأصناف المتأخرة النضوج (التي تنضج ابتداء"من نصف تشرين الأول وصاعداً) لكونها تصبح أكثرعرضة للتقلبات المناخية. يتم إعتماد موعد قطاف أكثر الأصناف شيوعا" (غولدن مثلاً) كمرجع في تحديد موعد قطاف باقي الأصناف.

- ***فترة تخزين الثمار:*** الأصناف الصيفية هي غير صالحة للتبريد، ويجب إرسالها إلى الأسواق مباشرة. أما الأصناف الخريفية والشتوية التي تنضج في أيلول وتشرين الأول فيمكن تبريدها بين أربعة وثمانية أشهر.

- ***شكل الشجرة وطريقة الحمل على الأغصان:*** تنقسم أصناف التفاح إلى أربعة مجموعات حسب طريقة الحمل على الأغصان وشكل الشجرة [26]. الثلاثة الأولى هي المجموعات الأكثر إنتشاراً في لبنان والعالم.



- **المجموعتين الأولى والثانية (types I , II): الأصناف السبور (Spur) وشبه السبور(Semi-spur)** والتي تتميز بصغر حجمها، نموها العامودي وحملها على الدابرة الثمرية (سبور spur) على الأغصان العتيقة في وسط الشجرة وأسفلها (صورة رقم 1). لا يجوز تطعيم هاتين المجموعتين على أصول مقزمة.

صورة رقم 1



- **المجموعة الثالثة (type III): الأصناف العادية Standard** والتي تتميز بكبر حجمها، شكلها المنفتح، نموها الخضري وتوزيع حملها على الدابرة الثمرية، العناقيد الصغيرة وعلى براعم منتشرة على جوانب الطرد السنوي أو على البرعم التاجي (Terminal Bud) لهذه الأغصان (صورة رقم 2). يفضل تطعيم هذه المجموعة على أصول شبه مقزمة أو المقزمة.

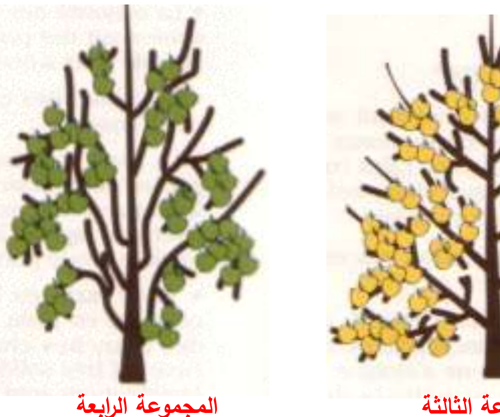
- **المجموعة الرابعة (type IV):** والتي تتميز بكبر حجمها وشكلها الباكي، بحيث أن الأغصان منحنية إلى الأسفل لكون معظم الحمل يتكون على أطراف الأغصان. يفضل تطعيم هذه المجموعة على أصول مقزمة.

صورة رقم 2



المجموعتين الأولى والثانية

(types I & II)



المجموعة الثالثة

(type III)

المجموعة الرابعة

(type IV)

جدول رقم 3: أهم أصناف التفاح الملائمة للبنان:

1- مجموعة رد ديليشس Red Delecious



هي أفضل الأنواع التي تلائم البيئة اللبنانية والأكثر رواجا" في الأسواق العربية. ينصح بزراعتها على إرتفاع 1200م وما فوق، خصوصاً في مناطق السفح الغربي لجبال لبنان حيث يتوفر المناخ الملائم لتلون الثمار،

متجانسة مع كافة الأصول القوية، المقزمة والنصف المقزمة للأصناف العادية. أما أصناف السبور فلا ينصح بتطعيمها على الأصول المقزمة،

الأصناف السبور التي هي من المجموعة الثانية لا تتناوب في الحمل ولكنها تحتاج إلى تفريد للحصول على حجم كبير للثمار. الأصناف الباقية هي من المجموعة الثالثة، حساسة لتناوب الحمل وتحتاج إلى التفريد.

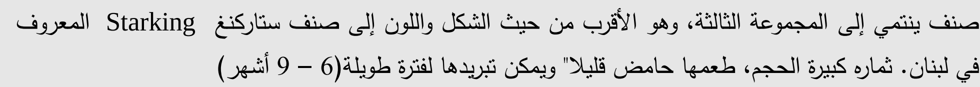
تفاح أحمر، ثماره مطاولة الشكل. طعمها خفيف، قاضمة وغنية بالعصير، تنضج مع غولدن*، ويمكن تخزينها لفترة طويلة (حتى 8 أشهر)،

حساسة للتبقع والعناكب الحمراء والمن القطني، ولكنها مقاومة للرمد واللفحة النارية.

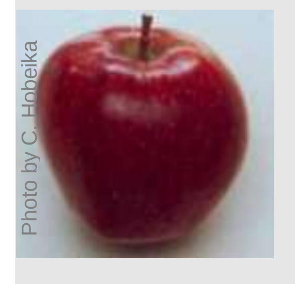


أهم أصنافها:

توب رد Top Red - عادي Standard

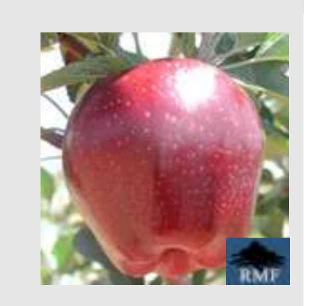


صنف ينتمي إلى المجموعة الثالثة، وهو الأقرب من حيث الشكل واللون إلى صنف ستاركنغ Starking المعروف في لبنان. ثماره كبيرة الحجم، طعمها حامض قليلا" ويمكن تبريدها لفترة طويلة(6 – 9 أشهر)



سكارلت سبور Scarlet Spur – طفرة Spur

صنف ينتمي إلى المجموعة الثانية، برز مؤخراً في لبنان. إنتاجه غزير جداً، ثماره كبيرة الحجم، شامطة الطول، باكورية التلون ويغطيها اللون الأحمر بنسبة 90% مع نتيجة شبيهة حتى في المناطق التي لا نحصل فيها عادة على لون جيد لأصناف الرد دليشس. قد تكون مشكلته الوحيدة هي تدهور نوعية الثمار خلال التبريد في بعض المناطق.



توب سبور Top Spur– طفرة Spur

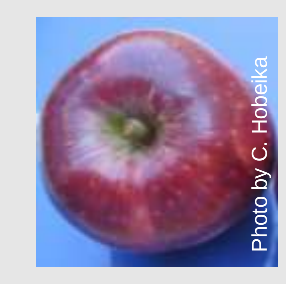
صنف شبيه جداً بسكارلت سبور، إلاّ أنه لا يعاني مشاكل عند التبريد

** إن فترات نضوج ثمار التفاح ومقارنتها مع نضوج ثمار غولدن هي على إرتفاع 1300 متر بشكل عام*



سوبر تشيف Super Chief– طفرة Spur

صنف ينتمي إلى المجموعة الثانية، إنتاجه غزير ، ثماره متوسطة الحجم، لونها أحمر لاماع موشح باللون الداكن المتدرج، ويمكن تبريدها لفترة طويلة،
مقاوم للّفحة النارية ومتوسط المقاومة للقشب.



رد تشيف Red Chief – طفرة Spur

صنف ينتمي إلى المجموعة الثانية . ثماره انسيابية الشكل ومرغوبة كثيرا"، لونها أحمر داكن، يتخللها بعض التوشحات المستطيلة.
فترة النضوج من 10 إلى يومان قبل غولدن *



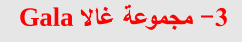


أورلي رد ون Early Red One – عادي Standard

صنف ينتمي إلى المجموعة الثالثة، يتميز بضعف نموه مقارنة مع الأصناف العادية، ولكنه أقوى من الأصناف التي تنتمي إلى المجموعة الأولى والثانية. يظهر عدم تجانس في الإنتاج إذا ما لم تتمّ عملية التقليم جيدا"،
ثماره جيدة اللون، شامطة الطول، تنضج باكرا" نسبياً (أسبوع قبل غولدن*) ولا يمكن تبريدها لفترة طويلة.

2- مجموعة: برايبرن Breaburn





تفاح شتوي، يمكن زراعته في البقاع والمناطق الجبلية المنخفضة (دون 1300 م)، متجانس مع الأصول المقزمة،
لون الثمار أحمر موشح على نسبة تزيد عن 70 % من الثمرة، فترة نضوجه غير متجانس داخل الشجرة الواحدة ويقطف 15 – 22 يوم بعد غولدن*، فترة التخزين طويلة (4 – 5 أشهر) ،
حساس للفحة الشمس، متوسط الحساسية للتبقع، الرمد، أللفحة النارية والعناكب الحمراء، وحساس للقشب. حساس للتساقط الفيزيولوجي في شهر حزيران ومعرض للتناوب عند غياب التفريد،
أهم أصنافها: **بريستار Breastar**

3- مجموعة غالا Gala



من أهم الأصناف العالمية. ينتمي إلى المجموعة الثالثة. يمكن زراعتها في كافة مناطق الإنتاج، إنتاجها مرتفع مما يحتم تفريدها للحصول على حجم جيد للثمار،
الثمار كروية الشكل، متوسطة الحجم وموشحة بلونين عاجي مع أحمر قرميدي في معظم الأحيان، وتختلف نسبة التلون بالأحمر مع إختلاف الأصناف داخل هذه المجموعة. طعمها حلو مع نكهة خفيفة شبيهة بالسفرجل، فترة نضوجها حوالي 3 أسابيع قبل غولدن*، ويمكن تبريدها لفترة شهرين فقط،
حساسة للقشب وللرمد، متوسطة الحساسية للتبقع وللّفحة النارية. قليلة الحساسية على العناكب الحمراء. يمكن أن تتعرض للتشقق إذا نضجت الثمار في المناطق الجافة (البقاع مثلاً)،
أهم أصنافها: **غايل غالا Gala Gale رويال غالا Royal Gala وغالاكسي Galaxy وبروكفيلد Brookfield وغالا سكينتزر Gala Schnitzer .**

4 – مجموعة فوجي Fuji



أفضل الأنواع المتأخرة النضج (22-27 بعد غولدن*). تحتل المرتبة الأولى في الإستهلاك العالمي. يمكن زراعتها في البقاع والمناطق الجبلية المنخفضة الإرتفاع (دون 1300 م)، تفاح موشح أو مغطس بلونين: الأحمر والأصفر العاجي ويجب أن تتعرض ثماره للشمس. شكل الثمرة مبلطح ومتوسط إلى كبير الحجم. طعمها كثير الحلاوة وغنية بالعصير، ويمكن تخزينها لفترة طويلة (8 أشهر)،
تتناوب في الحمل عند سوء تقليمها لكونها من المجموعة الرابعة. والتفريد ضروري للحصول على ثمار ذات حجم جيد،
مقاومة للتبقع والرمد ولكنها حساسة للّفحة النارية. قليلة الحساسية على العناكب الحمراء،
أهم أصنافها: **فوجي ناغافو Fuji Nagafu ، رد فوجي Red Fuji ، صن فوجي Sun Fuji ، فوجي كيكو Fuji Kiku ، فوجي زهان Fuji Zhen ، فوجي راكو راكو Fuji Reku Reku ، فوجي تاغيرا Fuji Taghira و هيزي فوجي Heisei Fuji** الذي ينضج مع غولدن*

** إن فترات نضوج ثمار التفاح ومقارنتها مع نضوج ثمار غولدن هي على إرتفاع 1300 متر بشكل عام*

5- مجموعة غراني سميث
Granny Smith

هو من المجموعة الرابعة ونادراً ما يحتاج إلى تفريد أو حتى تقليم، ويتميز بثبات إنتاجه،
تفاح أخضر، يمتاز بحموضته. ينضج شهر بعد غولدن*. يعتبر البقاع والمناطق الجبلية المنخفضة الإرتفاع (دون 1300 م) من المناطق المناسبة لزراعته. نمو الشجرة قوي جدا". ثماره مستديرة الشكل ومتوسطة الحجم. فترة التخزين قصيرة (3 – 4 أشهر) ،
حساس للتبقع، للّفحة وللرمد، لذلك يحتاج إلى المعالجة بالمبيد الفطري قبل التخزين. حساس على المن الوردي،
أهم أصنافه: **تشالنجر Challenger** الذي يمتاز بشدة خضار ثماره، **إيرلي سميث Early Smith** الذي ينضج مع فترة غولدن* و**بوجاد Baujade** المقاوم للتبقع

6- مجموعة غولدن دليشس
Golden Delicious



تشكل 1/ 3 من الإنتاج العالمي ومرغوبة لدى المستهلك. من أهم أصناف التفاح، لونه أصفر مع خد زهري أحيانا، لذيذ الطعم مع نسبة عالية من السكر . الثمرة مطاولة الشكل ومضلعة عند الأسفل، حجمها جيد وقشرتها رقيقة،
يزرع على إرتفاع 700 م وما فوق،
فترة القطاف: منتصف أيلول وفترة التخزين طويلة (8 أشهر) ،
شديد الحساسية للرمد، متوسط الحساسية للّفحة وللتبقع، ومتوسط الحساسية على العناكب الحمراء. يتناوب عند غياب التفريد أو عند سؤ تقليمه لكونه من المجموعة الثالثة.

أهم أصنافها:



غولدن جيبسن Golden Gibson أو غولدن سوبريم Golden Supreme – طفرة Spur

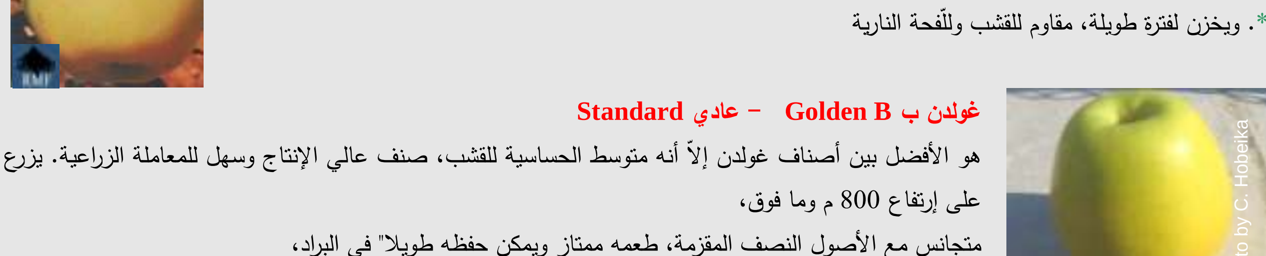
تفاح باكوري، تتضج 7 إلى 10 أيام قبل غولدن*،. يمكن قطافه عندما تكون الثمار شبه خضراء، أو عند نضجها بحيث يميل لونها إلى الأصفر مع خذ زهري أحياناً. غني بالعصير ، لكنه متوسط النوعية وفترة تبريده أقل من غولدن.





أورلي غولد Early Gold – طفرة Spur

تفاح باكوري، يزرع على ارتفاع 400 – 500 م وما فوق خصوصاً في البقاع ويفضل زراعته دون 1400 م للإستفادة من البكورية (أول أسبوع من آب) . ثماره شامطة الطول، مقاومة للقشب ولكن لا ينصح بالتبريد.
ملاحظة: هنالك طفرة محلية مشابهة معروفة تحت إسم غولدن عنجر أو مفتي



ليز غولدن Lyse Golden – عادي Standard

كثيرة التسويق في أوروبا. يزرع فوق 700 م، متجانس مع الأصول النصف المقزمة والعادية، يقطف مع غولدن*. ويخزن لفترة طويلة، مقاوم للقشب وللّفحة النارية

غولدن ب Golden B – عادي Standard

هو الأفضل بين أصناف غولدن إلاّ أنه متوسط الحساسية للقشب، صنف عالي الإنتاج وسهل للمعاملة الزراعية. يزرع على إرتفاع 800 م وما فوق،
متجانس مع الأصول النصف المقزمة، طعمه ممتاز ويمكن حفظه طويلا" في البراد،
فترة القطاف: 24- 31 أيلول

Photo by C. Hobeika

غولدن سبور Golden Spur – طفرة Spur

تنتمي إلى المجموعة الأولى و تمتاز بإنتاجها الكثيف.

سموثي Smoothee – طفرة Spur

كثيرة التسويق في أوروبا، يمتاز بإنتاجه الجيد، مذاقه لذيذ ومقاوم للقشب لكنه أقل جودة من غولدن ب. فترة القطاف 24 – 31 أيلول

إضافة إلى هذه الأصناف التي أصبح معظمها متوفرا في المشاتل المحلية، هنالك أصناف مستوردة ومناسبة لطبيعة لبنان، غير أنها ما زالت تزرع على سبيل التجربة. نذكر منها:

- أصناف صيفية مبكرة: إلستار (Elstar)، جنجر غولد (Ginger Gold)، سمر فري (Summer free) ...
- أصناف ستاندرد (أيلول): جوناغولد (Jonagold)، بينوفا (Pinova) ...
- أصناف متأخرة: بينك لايدي (Pink Lady) التي تنتمي إلى مجموعة فودجي ...

** إن فترات نضوج ثمار التفاح ومقارنتها مع نضوج ثمار غولدن هي على إرتفاع 1300 متر بشكل عام*

شروط إختيار أصناف التفاح المستخدمة في التصنيع

تتأثر جودة الأصناف المصنعة من التفاح بعدة عوامل منها : نضوج الثمار وحالتها الفيزيولوجية، حجم وشكل الثمار، حجم نواة الثمار، لون القشرة واللب، صلابة الثمار، المواد الجافة الذائبة، كمية المادة الجافة الكلية، الحموضة الكلية، اليدس، المكونات العطرية، التانين، قابلية الثمار للأكسدة وإنتاجيتها من العصير. لذلك يجب إختيار الصنف الملائم لنوع التصنيع (جدول رقم 4).

جدول رقم 4: أصناف التفاح المستخدمة في التصنيع

الصنف	عصير	كومبوت	فطائر	شرائح مجففة ومجمدة	تفاح مجفف	سلطة
Red delicious	X					X
Golden delicious		X	X	X	X	X
Granny smith			X		X	X
Baeburn			X	X		X
Gala			X		X	X
Fuji			X	X	X	X

شروط إختيار الأصناف الملقِّحة

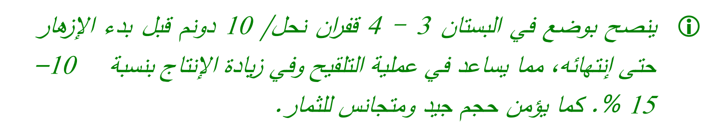


تحتاج جميع أصناف التفاح إلى تلقيح متبادل Cross Pollination، لذلك من الضروري زراعة خليط من الأصناف الملقِّحة لبعضها (جدول رقم 5)، على أن لا تقل نسبة أي صنف ملقَح عن 15 % من العدد الإجمالي للأشجار في البستان. لتأمين تلقيح جيد، يجب أن تكون فترة إزهار الأصناف المزروعة مطابقة لبعضها، وأن لا تزيد المسافة بين الأشجار الملقحة وتلك المنوي تلقيحها عن 15م.

جدول رقم 5: أصناف التفاح الملقِّحة (26)

الأصناف الملقحة	الأصناف المراد زراعتها					
	بريبرن Breburn	غولدن ومجموعتها Golden Delicious & Mutants	رد دليشس ومجموعتها Red Delicious & Mutant	غالا Gala & Mutant	فوجي Fuji & Mutant	غراني سميث Granny Smith &Mutants
غولدن دليشس Golden Delicious			🍏	🍏	🍏	🍏
رد دليشس Red Delicious		🍏		🍏	🍏	🍏
غراني سميث Granny Smith	🍏	🍏	🍏	🍏	🍏	
غالا Gala	🍏	🍏	🍏		🍏	🍏
فوجي Fuji	🍏	🍏		🍏		🍏





ينصح بوضع في البستان 3 – 4 قفران نحل/ 10 دونم قبل بدء الإزهار حتى إنتهائه، مما يساعد في عملية التلقيح وفي زيادة الإنتاج بنسبة 10– 15 %. كما يؤمن حجم جيد ومتجانس للثمار.

يجب الإمتناع عن رش المبيدات خلال فترة الإزهار.

الشروط الفنية التي يجب التقيد بها خلال عملية شراء الشتول

يشترط عند شراء الشتول التقيد بما يلي:

- ☑ أن تكون الشتلة بعمر سنة أو سنتين كحد أقصى،
- ☑ أن يكون نمو الشتلة جيد ومعتدل بين الجزئين الخضري (المطعوم) والجذري (الأصل)،
- ☑ أن تكون الشتلة ذات رأس واحد وتحتوي على 4 أفرع قوية على الأقل وأغصانها موزعة بصورة متجانسة،
- ☑ أن لا يتعدى قطرالشتلة فوق وصلة التطعيم بـ 10 سم ال 1 سم ، وان لا يقل ارتفاعها عن 1 م،
- ☑ التأكد من أن شتول مصدقة لناحية خلوها من عدد من الأمراض الفيروسية، الشبه الفيروسية، الأمراض الفطرية والجرثومية والآفات التي تنتقل بواسطة الشتول والتي يصعب معالجتها (جدول رقم 12)،
- ☑ التأكد من وجود إسم الصنف والأصل على كل شتلة

ⓘ *من المهم جداً" إستخدام أصول وأصناف تفاح مصدقة. وهي متوفرة في مشاتل " جمعية مشاتل لبنان" تحت إشراف مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية ووزارة الزراعة، ضمن مشروع إنتاج وتعميم المواد النباتية المصدقة في لبنان بدعم من الحكومة الإيطالية (صورة رقم 3)*

ⓘ *أهم الأصول التي أدخلت عبر المشروع لإنتاج الشتول المصدقة للتفاح: أم أم 9، أم أم ١٠٦ و من أصل بذرة.*

ⓘ *أهم الأصناف التي أدخلت عبر المشروع : رد تشيف Red Chief، توب رد Top red، غولدن ب Golden B، غراني سميث Granny Smith، رويال غالا Royal Gala*





صورة رقم 3 – إسم المشاتل المتعاقدة مع جمعية مشاتل لبنان وشهادة خلو الشتلة من الفيروس

3- الزرع

تحاليل مخبرية للتربة

قبل البدء بعملية الزرع، من الضروري إجراء تحاليل كيميائية، فيزيائية وجرثومية للتربة. وبنتيجة التحاليل يتم تحديد طرق معالجة التربة ومن ثم إختيار الصنف والأصل المناسبين لها. تعاد التحاليل كل 5 سنوات أو عند ظهور عوارض النقص الغذائي.

يمكن إجراء التحاليل المخبرية في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، في مختبر كفرشيما التابع لوزارة الزراعة وفي بعض الجامعات. وهي تشمل: بنية التربة Texture، نسبة الحموضة pH، نسبة المادة العضوية O.M.، كمية الآزوت N، البوتاس K والفوسفور P، نسبة الكلس الفعال Activf Ca ، الملوحة EC، العناصر الصغرى خاصة الحديد Fe والمغنيزيوم Mg، الأمراض الفطرية، البكتيرية والديدان ثعبانية (النيماتود).

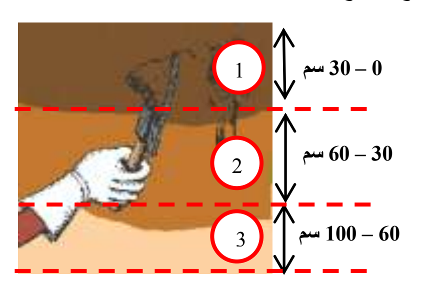
إن تعقيم الأرض في البساتين المعدة لزراعة الأشجار المثمرة هي غير إقتصادية. وفي حال تبين وجود أمراض خطيرة في التحاليل، يجب القيام ببعض الإجراءات كنقب الأرض عميقاً" وتعريضها للشمس والهواء، إعتماد دورة زراعية لعدة سنوات وإختيار أصول مقاومة.

يتمّ أخذ عينات من التراب ممثلة للحقل على الشكل التالي:

⇐ إنشاء حفرة بعمق 100 سم

⇐ أخذ 3 عينات من التراب (1 كلغ لكل عينة) كما يلي (صورة رقم 4): الأولى من عمق صفر إلى 30 سم، الثانية من عمق 30 سم إلى 60 سم والثالثة من عمق 60 إلى 100 سم.

أما في الأراضي غير المتجانسة، يفضل أخذ عينات من 2 – 3 حفرات



صورة رقم 4 – أخذ عينات من التراب

تحضير الأرض

تحضر الأرض في آخر الصيف أو أوائل الخريف. يتمّ مكافحة الأعشاب الضارّة في حال وجودها، بإستخدام مبيد الأعشاب غلايفوسات Glyphosate قبل 3 أسابيع من تنقيب الأرض[3]. ثم تنقب الأرض على عمق 60 – 70 سم وتضاف الأسمدة العضوية المخمرة جيدا" بمعدل 2 طن / الدونم، وتحرث حراثة خفيفة بواسطة الفرامة على عمق 25 – 30 سم.

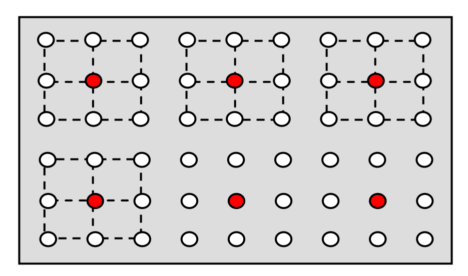
⊗ *يمنع إستخدام مادة المتيل برومايد لتعقيم الأرض*

زراعة الشتول

تزرع الشتول في فترة الركود النباتي أي بين أواخر تشرين الثاني وشباط، حيث يتمّ إختيار مسافات الزرع تبعا" للأصل والصنف. أما انظمة الزرع الاكثر شيوعا فهي:

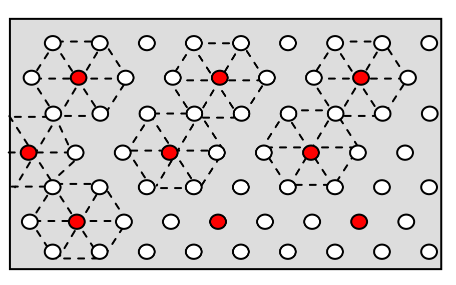
1- رغبة المزارع في زرع صنف تجاري واحد في البستان

☜ **نظام المربع:** يتم تقسيم الأرض إلى مربعات، وتغرس الأشجار المراد زرعها والتي يشار إليها بـ " ○ " على زاوية المربع وفقاً" للنموذج رقم 5، وتغرس الشجرة الملقّحة والتي يشار إليها بـ " ● " في وسط المربع. ينصح بهذا النظام عند إختيار أصول شبة مقزمة وفي المواقع السهلة والقليلة الإنحدار.

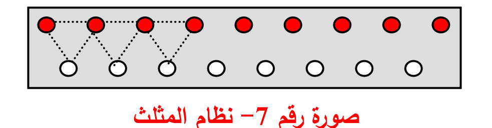


صورة رقم 5– نظام المربع

نظام المسدس: يتم تقسيم الأرض إلى مسدسات، وتغرس الأشجار المراد زرعها والتي يشار إليها بـ " ○ " على زاوية المسدس وفقا" للنموذج رقم 6، وتزرع الأشجار الملقّحة والتي يشار إليها بـ " ● " في الوسط. يتميز هذا النظام بأن عدد الأشجار في الدونم 15 % اكثر من النظام الرباعي[9]. ينصح بهذا النظام عند إختيار الأصول المقزمة وفي المواقع الجبلية حيث يزيد الإنحدار على 3 % مما يسمح بدخول الشمس .


صورة رقم 6– نظام المسدس

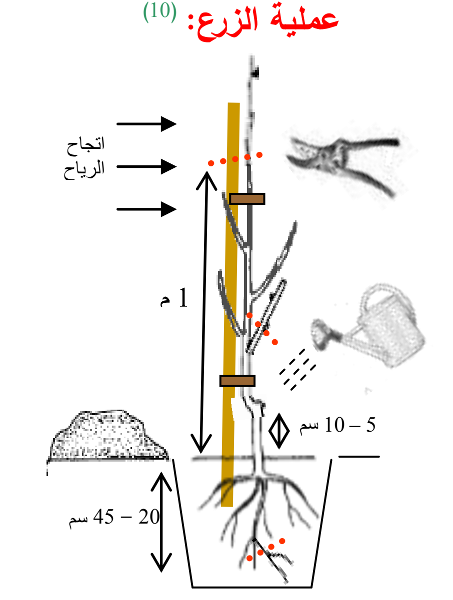
نظام المثلث: يتم تقسيم الأرض إلى مثلثات، وتغرس الأشجار على زوايا المثلث وفقا" للنموذج رقم 7، بحيث يزرع خط من الصنف المراد زرعه والذي يشار إليه بـ " ○ " وخط من الصنف الملقح والذي يشار إليه بـ " ● ". ينصح بهذا النظام في المناطق الجبلية ذات جلول ضيقة.


صورة رقم 7– نظام المثلث

2– رغبة المزارع في زرع صنفين تجاريين أو أكثر في البستان: يتمّ زرع خطين أو أكثر من الصنف الأول والذي يشار إليه بـ " ○ " وخط إثنين من الصنف الثاني والذي يشار إليه بـ " ● " وفقا" للنموذج رقم 8 .

صورة رقم 8– زرع صنفين تجاريين

عملية الزرع: [10]



صورة رقم 9

- إزالة كل الأفرع التي تتواجد على ارتفاع ما دون 45 سم وما فوق 75 سم عن سطح الأرض وكل الأفرع ذات الزوايا الضيقة التي هي أقل من 45 درجة (صورة رقم 9)،
- إزالة الجذور المجروحة او المكسورة وتقليم الجذور الثانوية لتتجانس مع حجم الأغصان،
- طلي الجذور بالوحل قبل الزرع لتساعد على اتصالهم بالتربة،
- وضع الغرسة في وسط حفرة (عمق 20 – 45 سم) على ان يتم تركيز الطعم ما بين 5–10 سم فوق سطح الأرض وباتجاه معاكس للرياح،
- طمر الحفرة بالتراب جيدا" حتى تكون الجذور مستريحة وغير مضغوطة،
- وضع داعمات للتثبيت بطول 1.5 متر، على بعد 5 سم من النصبة من جهة الرياح وربطها بعقدة واسعة لتجنب خنقها،
- ري الشتلة مباشرة بعد الزرع (5 – 10 ليتر للشجرة) وتجنب التسميد خلال الاشهر الستة الاولى بعد الزرع.

ⓘ *يجب إنشاء الجلول والجدران في المناطق الجبلية لمنع إنجراف التربة، ويجب الإبتعاد عن الجدران مسافة 2 م عند الزرع*

ⓘ *يعتبر الشربين من أفضل الأشجار لمصدات الريح خاصة في البقاع. يجب زراعتها من الجهة الرئيسية لهب الرياح وقبل تأسيس البستان بسنتين، وذلك على شكل صفين متقاربين (80 سم) وعلى بعد نصف متر بين الشجرة والأخرى وعلى مسافة لا تقل عن 5 أمتار من أقرب شجرة تفاح*

ⓘ *في الأراضي السيئة الصرف ولتفادي الأمراض الفطرية، يجب حفر اقنية بعمق 60 سم لتصريف المياه*

تمديد شبكة الري:

تمدّ شبكة الري بعد الزرع في البساتين التي تعتمد نظام الري بالتنقيط. ينصح بجميع الأحوال التقيد بتعليمات مهندس زراعي مختص بتمديد الشبكة وإحتساب كمية المياه وجدولة الري وفقاً لمعطيات الموقع وتوفر المياه.

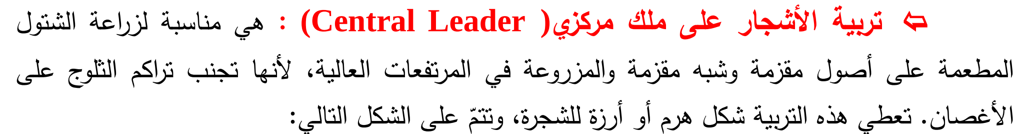
التشريط:

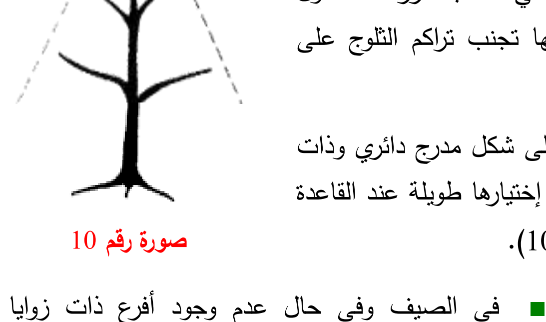
أمر ضروري للشتول المطعمة على أصل مقزم. يجب تثبيت الأعمدة الحديدية أو الخشبية في الأرض قبل الزرع. ويفضل وضع عامود كل 6 أمتار بعلو مترين ونصف فوق الأرض. بعد الزرع يتم شد الشريط على مستويين 80–100 سم و120–140 سم، حسب الأصل وطريقة تربية الشجرة.

ⓘ *خلال السنة الأولى بعد الزرع يجب الري لتقوية النمو الخضري واعتماد الحراثة السطحية[9] وإزالة الأعشاب الضارّة. في الربيع يمكن طلي جذوع الشتول بمحلول من الكلس الممزوج مع مبيد نحاسي، الشبّة والماء لوقاية الجذوع من حرارة الشمس وبعض الآفات*

4- تربية أشجار التفاح

وهي تعرف بتقليم التربية، تبدأ منذ غرس الشتول حتى الوصول إلى مرحلة الإثمار. هدفها إعطاء الشجرة شكلها المستقبلي، تقوية بنيتها وتحضيرها لمرحلة الإنتاج. يوجد عدة طرق للتربية وهي تختلف وفقا" للأصل ومنطقة الإنتاج.



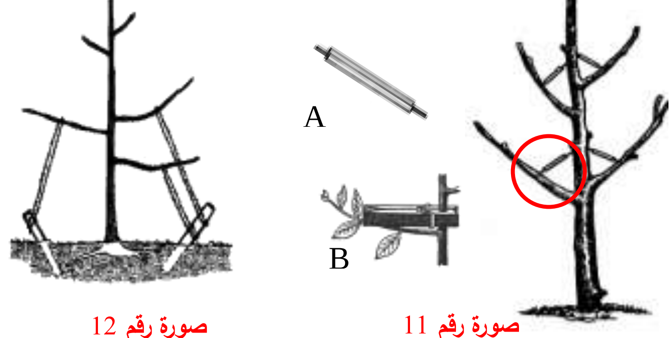


صورة رقم 10

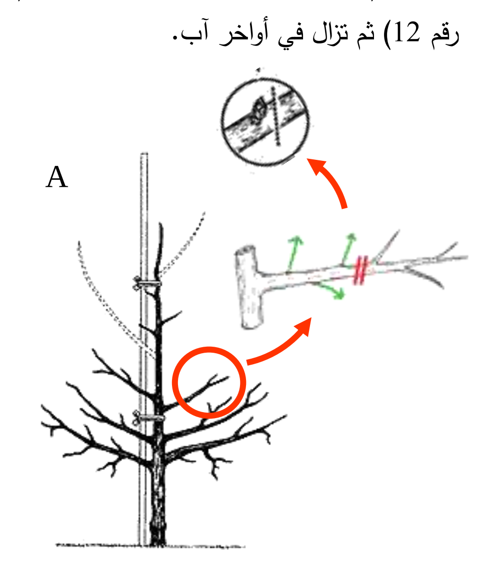
⇦ **تربية الأشجار على ملك مركزي(Central Leader) :** هي مناسبة لزراعة الشتول المطعمة على أصول مقزمة وشبه مقزمة والمزروعة في المرتفعات العالية، لأنها تجنب تراكم الثلوج على الأغصان. تعطي هذه التربية شكل هرم أو أرزة للشجرة، وتتمّ على الشكل التالي:

- عند الزرع، يترك على المحور المركزي 4 أفرع جانبية موزعة بالتساوي على شكل مدرج دائري وذات زاوية واسعة (45 – 60 درجة)، وتزال الأفرع الضيقة. تترك الأفرع التي تمّ إختيارها طويلة عند القاعدة وتصغر بالتقليم كلما إتجهنا نحو الأعلى ليعطي شكل الهرم[10] (صورة رقم 10).

- في الصيف وفي حال عدم وجود أفرع ذات زوايا واسعة يمكن تقويسها (صورة رقم 11) بواسطة قطعة خشبية (A) أو ملقط (B) أو تربيطها افقيا" (صورة رقم 12) ثم تزال في أواخر آب.



صورة رقم 12 صورة رقم 11



صورة رقم 13

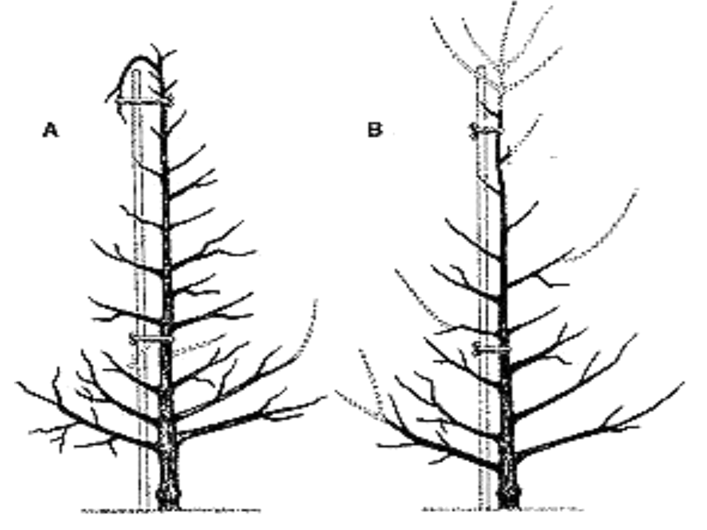
- في الشتاء الثاني، يجب إزالة الأفرع الضيقة والقريبة من الملك وترك الأفرع والبراعم السفلية والجانبية للأغصان (صورة رقم 13-A)، وتقليمها على ثلثها أو نصفها حسب قوة الشجرة وفوق برعم خارجي يسمح بتجديدها (B). ويكون التقليم قاسي كلما اتجهنا إلى رأس الشجرة للحفاظ على الشكل الهرمي[10]،

- في الصيف الثاني يتمّ تقويس نمو الأفرع ذات الزوايا الضيقة،

ⓘ *إن أغصان صنف رد دليشس ذات زوايا ضيقة تستوجب إزالة بعضها لفتح الشجرة وتقويس البعض الآخر*

- تستمر هذه العملية لمدة 3 – 4 سنوات حتى بدء عملية الإنتاج. وهي تهدف إلى تقوية بنية الشجرة في البساتين التي لا تعتمد التشريط والتسنيد لتثبيت الأغصان المثمرة.

- عندما يصل إرتفاع الشجرة 3 أمتار يتمّ تحريف الملك إلى الأسفل (صورة رقم 14 – A) أو قطعه فوق فرع جانبي ضعيف أو على خشب بعمر سنتين وما فوق لتوقيف نمو الشجرة (B).

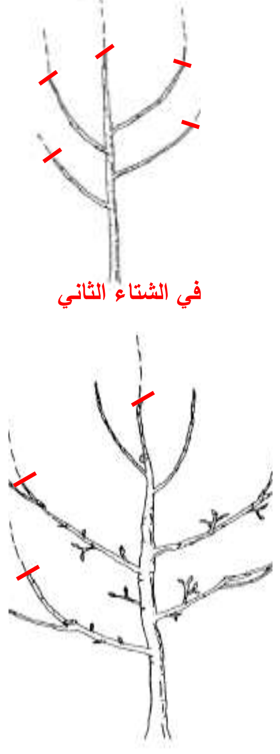




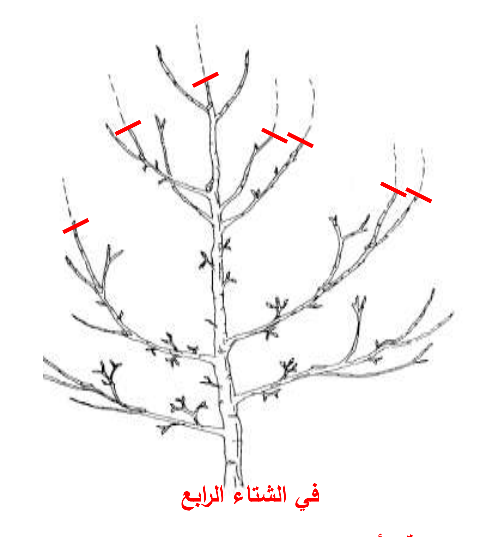
الشتاء الرابع الشتاء الثالث الشتاء الثاني

صورة رقم 14 – تربية الأشجار على ملك مركزي Central Leader

➪ تربية الأشجار على شكل شبه الملك (Modified Central Leader) : هي مناسبة للأصناف القوية النمو أوالمطعمة على أصول شبه مقزمة. يتمّ تربية الأشجار في السنة الأولى مثل التربية على الملك المركزي و بعد أن يصبح للشجرة 4 – 6 فروع جانبية قوية يقطع رأس الملك ، وذلك على الشكل التالي (صورة رقم 15):



- عند الزرع يتمّ إزالة رأس الشتلة على إرتفاع 85- 90 سم عن سطح الأرض لتقوية نمو الفروع الجانبية. لا يزال أي فرع جانبي إلاّ إذا كان نمو الشتلة قويا" جدا"، يمكن عند ذلك إزالة الأفرع الضعيفة بعد مرور شهر على بدء النمو، وإبقاء 6 أفرع قوية موزعة على جميع جوانب الشجرة.
- في الشتاء الثاني، يتم إختيار 4 – 5 أفرع قوية، ذات زوايا واسعة وموزعة على المحور المركزي بمسافات متساوية عن بعضها (على أن يبعد الفرع عن الآخر 15 – 20 سم)، حيث يرتفع الفرع الأدنى 45 – 60 سم فوق سطح الأرض. ويتم إختيار الفرع الأعلى ليصبح شبه الملك وقص رأسه تحت البرعم الرئيسي مباشرة مما يسمح بنمو طرد جديد منحرف إلى أحد الجوانب وعليه سوف تنمو فروع جديدة. أما الأفرع الجانبية الثلاثة أو الأربعة والتي سوف تشكل الطبقة الأولى من الفروع الرئيسية، فتقلم بطول يختلف الواحد عن الآخر لخلق نمو غير متساو بينها.
- في الشتاء الثالث، يتمّ إختيار فرعا قويا في وسط شبه الملك، ذا زاوية واسعة ومتجه إلى الخارج ويترك من دون تقليم لتقوية نموه. تزال جميع الفروع الصغيرة المزاحمة له وذات الزوايا الضيقة ويحافظ على فرعين أو ثلاثة قوية وموزعة بالتساوي ويتمّ تقليم رؤسها بمقاييس مختلفة. هذه الفروع سوف تشكل الطبقة الثانية من الفروع الرئيسية للشجرة. كما يجب إزالة الفروع النامية على الفروع الرئيسية للطبقة الأولى وإبقاء إثنان أو ثلاثة منها وتقليمها على ثلثها.
- تستمر هذه العملية في السنة الرابعة حتى يصبح هيكل الشجرة مكونا" من الساق وعليه 3 طبقات تحتوي كل منها على 3 – 5 اغصان رئيسية موزعة بالتساوي وبنمو متباين وعلى كل منها فرعان او ثلاثة وفي الأعلى يرتكز شبه الملك وعليه ينمو فرعان او ثلاثة.
- عندما يصل إرتفاع الشجرة إلى 3 – 3.5 متر (في السنة الخامسة)، يتمّ قطع شبه الملك إلى غصن بعمر السنتين لوقف نمو الشجرة وتشجيع نمو الأغصان الجانبية وتكوين البراعم الثمرية.



صورة رقم 15 – تربية الأشجار على شكل شبه الملك Modified Central Leader

➪ تربية الشجرة على شكل سولاكس (Solaxe): هي مناسبة للأشجار المطعمة على أصول مقزمة أو شبه مقزم، بحيث يكون إرتفاع الأشجار 2 م للأشجارالمقزمة و 3 م للأشجار الشبه مقزمة. وتتمّ التربية على الشكل التالي:

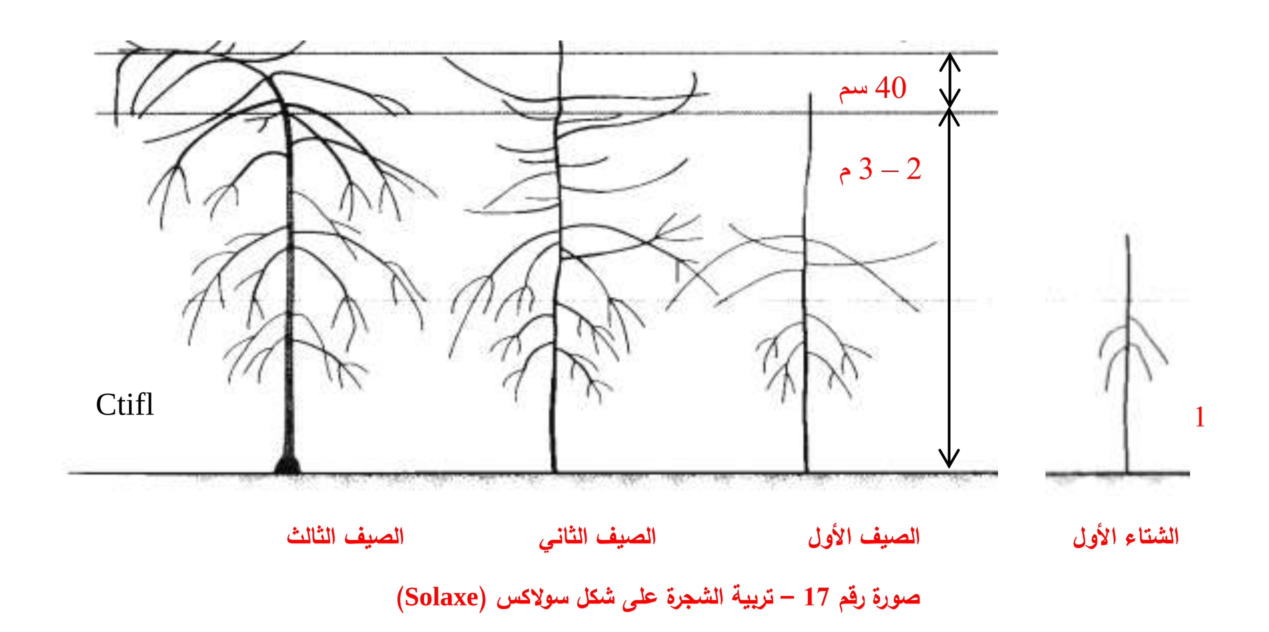
- عند الزرع تزال البراعم المتواجدة في أسفل الشجرة التي هي دون المتر. وفي نهاية الصيف (آب – أيلول) يتم فتح الزوايا الضيقة للأغصان لتصل إلى 110 – 130 درجة (صور رقم 16).
- في السنوات التالية تزال الأغصان المنافسة للملك في الشتاء وتقوس الأغصان الضيقة في نهاية الصيف.



صورة رقم 16

- عندما يصل الملك إلى علو 60 سنتم فوق الشريط الأعلى، يتم تقويسه في الصيف ومده على الشريط الأعلى (صورة رقم 17) وتزال الأغصان والفروع المنافسة له وتلك التي هي دون المتر فوق سطح الأرض، وتترك باقي الأغصان كما هي.

■ عند بعد بدء عملية الحمل، يتم إزالة الأغصان المتشابكة وتلك التي تنمو على القسم المقوس على الشريط الأعلى.



صورة رقم 17 – تربية الشجرة على شكل سولاكس (Solaxe)

5- مراحل نمو شجرة التفاح [28]

جدول رقم 6 : مراحل النمو الفينولوجي لشجرة التفاح

1- الركود Dormant	2-إنتفاخ البراعم Silver Tip	3- تفتح البراعم Green Tip	4- تفتح الأوراق Tight Cluster	5 – الطربوش الأحمر Pink
6 – تفتح الأزهار الوسطى King Bloom	7- الإزهار الكامل Full Bloom	8- سقوط التويجات الزهرية Petal Fall	9- العقد Fruit Set	10- نمو الثمار (10 ملم) Fruit growth (10 mm)
11- تساقط الثمار Fruit drop	12- الثمار 18 ملم Fruit growth (18 mm)	13- نمو الثمار (3 سم) Fruit growth (3 cm)	14- نمو الثمار(5 سم) Fruit growth(5 cm)	15- نضوج الثمار Fruit Maturity



الأعمال الحقلية في مرحلة الإثمار

1- التقليم

عندما تدخل الشجرة مرحلة الإثمار، يجب تقليمها سنويا" بهدف تأمين إنتاج بنوعية جيدة، وبالمحافظة على شكل الشجرة الذي أعطي لها خلال مرحلة التربية لإستمرار الإنتاج من سنة إلى أخرى. كما يساعد التقليم على دخول الضوء، الهواء وأشعة الشمس إلى داخل الشجرة، مما يساهم في التقليل من الإصابة بالأمراض وبعض الحشرات.

لقد أثبتت الدراسات المختلفة بأن شجرة التفاح لا تحتاج إلى تقليم جائر، بل على العكس، إن عدم تقليم الأغصان والدوابر المثمرة يشجع الحمل على أطراف الأغصان مما يساهم في تقويسها والعودة إلى الحمل على الدوابر المثمرة في السنة التالية وبالتالي يجنب التناوب في الحمل. هذه الطريقة معروفة تحت إسم تقليم "**الطرد المركزي**".

- *يتم إزالة الطرود الزائدة والأغصان المعمرة (عمرها أكثر من 3 سنوات)*
- *يجب طلي موقع قطع الأغصان الثخينة بالمستيك لتفادي إنتشار الأمراض*
- *يجب تطهير معدات التقليم بماء الأودجافل 10 % بعد الإنتهاء من تقليم كل شجرة لتفادي إنتقال الأمراض*

⇦ **تقليم "الطرد المركزي" (Centrifuge pruning)** [26]: تقوم على إزالة يدوية لبعض البراعم المثمرة خلال فترة الإزهار وحتى العقد، بحيث يتم إزالة البراعم السفلى الموجودة على الأقسام الداخلية للأغصان، والبراعم والنمو الخضري الموجودين في وسط الشجرة على الملك.

يمكن إحتساب كمية البراعم المثمرة التي يجب تركها على الأغصان عبر عيار بلاستيكي خاص (صورة رقم 18)، الذي يسمح بتحديد عدد البراعم المثمرة (F) التي يجب تركها على الغصن وفقا" لقطره (Ø) .

- *مثلا" تدل العبارة F5 أنه يجب ترك 5 براعم على غصن قطره 10 سم.*

تشجع هذه الطريقة نمو الثمار على أطراف الأغصان مما يساعد في تقوسها طبيعياً (صورة رقم 19)، وتأمين نمو الثمار في الأقسام التي تصلها الشمس والعودة إلى الحمل على "الدوابر" المثمرة في السنة التالية (الصورة رقم 20). مما يساعد في الحصول على نوعية جيدة وكمية مستقرة من الإنتاج .



صورة رقم 18



صورة رقم 20
العودة إلى الحمل على "البزابيز" المثمرة



صورة رقم 19- شكل الشجرة بعد تقليم الطرد المركزي

إن تقليم "الطرد المركزي" يخفف من الطرد والنمو الخضري ويسمح بالحصول على إنتاج مستقر وتوزيع جيد للأغصان المثمرة في أنحاء الشجرة. وهو أيضاً إستباق لعملية التفريد بحيث يتم تحديد عدد الثمار لكل غصن إبتداء" من فترة الإزهار.

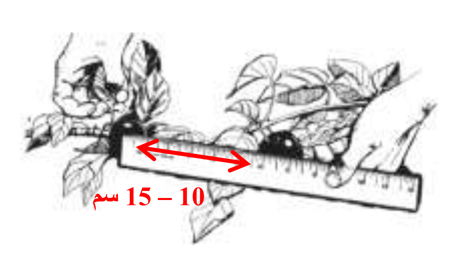
2- التفريد

إزالة الثمار الجانبية

ترك الثمرة الوسطى

صورة رقم 21

التفريد يزيد من حجم الثمار مع الحفاظ على كمية الإنتاج السنوي، يحسن لون وطعم الثمار، يخفف من نسبة الإصابة بالحشرات وبالتالي يعطي سعر أفضل للمنتج. تختلف مواعيد التفريد تبعا" للأصناف. إن إعتماد التقليم بطريقة "الطرد المركزي" يخفف من الحاجة إلى التفريد، ولا يصبح ضروريا" إلاّ في السنوات التي تكون فيها نسبة العقد عالية جدا" ولدى الأصناف المتناوبة في الحمل مثل إورلي غولد، غالا، فوجي وأصناف السبور من رد دليشس (سكارلت سبور، توب سبور، ستار كريمسون...).



صورة رقم 22

يتم تفريد الثمار يدويا" بعد سقوطها الطبيعي في شهر حزيران، عندها يكون قطر الثمرة قد بلغ حوالي 1 سم. تزال الثمار الجانبية وتحفظ الثمرة الوسطى من كل عنقود ثمري (صورة رقم 21)، ويجب أن تبتعد الثمرة عن الأخرى حوالي 10 – 15 سم (صورة رقم 22). كما يمكن إزالة جميع الثمار المصابة بالأمراض والحشرات والمشوهة. تبدأ عملية تفريد الثمار من داخل الشجرة حتى أطرافها.

3- الحراثة

تحرث الأرض في الربيع (آذار – نيسان) بواسطة الفرامة على عمق 10-12 سم، بهدف القضاء على الأعشاب الضارة، حفظ المياه في الأرض من الأمطار المتأخرة، تفتيت وتهوئة الأرض ووضع الأسمدة العضوية.

⊗ *عدم الفلاحة في الزراعة المروية بالتنقيط أو لدى الأصول المقزمة والإكتفاء بالنكش حول ساق الشجرة*

4- التسميد

يجب إجراء تحليل كميائي للتربة قبل البدء بعملية التسميد لمعرفة نوعية وكمية الأسمدة اللازمة، ولتلافي أي نقص أو زيادة في العناصر الغذائية. تجرى التحاليل في الخريف للمادة العضوية وفي أواخر الشتاء أو أوائل الربيع للتحاليل الكيميائية.

- تضاف الأسمدة العضوية بين 2 – 3 طن / دونم[9] (10 – 30 كلغ / الشجرة) من سماد البقر أو الماعز الجاف والمخمر جيدا"، مرة واحدة كل 2 – 3 سنوات، حسب نتائج التحاليل المخبرية وقبل هطول الأمطار (تشرين الثاني). نظراً لشدة الأمطار والثلوج في مناطق زراعة التفاح، يمكن وضع الأسمدة المخمرة في آذار بعد ذوبان الثلوج وقبل تفتح الإزهار.

- تضاف الأسمدة الكيميائية وفقا لنتائج التحاليل المخبرية. ينصح بإستخدام الأسمدة الحامضية والخالية من عنصر الكلورايد . تنشر الأسمدة الكيميائية على سطح الأرض على بعد 50 سم عن ساق الشجرة. يتمّ تحديد نسبة كل من عنصرالآزوت N، البوتاس K والفوسفور P في السماد الكيميائي بواسطة عملية حسابية على الشكل التالي[10]:
  - سلفات الأمونيوم 21 % = 21 وحدة آزوت N / 100 كغ سماد
  - يوريا 46 % = 46 وحدة آزوت N / 100 كغ سماد
  - سوبر فوسفات 45 % = 45 وحدة من خامس اوكسيد الفوسفور P_2O_5 / 100 كغ سماد
  - سلفات البوتاس50 % = 50 وحدة اوكسيد البوتاس K_2O / 100 كغ سماد
  - مركب 15 – 15 –30 = 15 وحدة لكل من الآزوت واكسيد الفوسفور و 30 وحدة لأوكسيد البوتاس

ⓘ *إن الإفراط في إستخدام الأسمدة الكيميائية يسبب زيادة في نسبة الملوحة في التربة*

⊗ *يمنع إستخدام مخرجات الصرف الصحي في البستان*

N الآزوت هو عنصر أساسي في نمو الأشجار. تضاف الأسمدة الآزوتية (12 وحدة آزوت/ دونم[26]) سنويا" على مرحلتين: الأولى ثلث الكمية في بداية موسم الربيع (قبل تفتح البراعم بأسبوعين حتى الإزهار) والثانية (الكمية المتبقية) عند أول عملية ري (بداية شهر حزيران) [3]. أما في السنوات التي تكون فيها نسبة العقد ضعيفة، يمكن الإستغناء كلياً عن الكمية الثانية.

ⓘ *إن معظم أنواع التربة في لبنان قلوية (درجة حموضة فوق 7) لذلك يفضل استعمال سلفات الأمونيوم بدل النيترات*

ⓘ *إن نقص الآزوت في فترة الإزهار تسبب سقوط الأزهار والثمار في بداية نموها ، لذلك يفضل إضافة الأسمدة الآزوتية قبل هذه الفترة باسبوعين*

⊗ *يؤدي الإفراط في التسميد الآزوتي إلى إنتشار بعض الآفات خاصة المن واللفحة النارية وزيادة في نمو خضري غير مرغوب به، مما يجعل الأشجار أكثر تأثراً بدرجات الحرارة المنخفضة، كما يقلل من إمتصاص عنصر الكلسيوم مما يؤثر سلبا" على نوعية الثمار.*

P الفوسفور هو عنصر اساسي في عملية الإزهار والعقد. إلاّ أن شجرة التفاح تتطلب كمية قليلة منه. تضاف الأسمدة الفوسفورية 2 – 4 وحدات من خامس اكسيد الفوسفور/ دونم [3]) فقط عند ظهور النقص في نتائج التحاليل المخبرية وذلك مرة واحدة خلال سقوط الأمطار (آذار). يتراوح المعدل المقبول لعنصر الفوسفور في التربة لزراعة الأشجار المثمرة بين 12 – 20 جزء من المليون[29]

ⓘ *تعود مشكلة عدم إمتصاصه إلى التربة القلوية (pH اكثر من 8 وكلس ناشط أكثر من 10 %)، لذلك يجب زيادة الأسمدة العضوية إلى ضعفي الحاجة / الدنم [8]*

ⓘ *يؤدي الإفراط في التسميد الفوسفوري إلى نقص في عنصر الزنك*

K يساهم عنصر البوتاس في زيادة حجم الثمار. تضاف الأسمدة البوتاسية بين 10 – 15 وحدة من اوكسيد البوتاس / الدنم [26] عند أول رية (حزيران في مرحلة نمو الثمار) مرة واحدة كل 2 – 3 سنوات بحسب النتائج المخبرية. يتراوح المعدل المقبول لعنصر البوتاس في التربة لزراعة الأشجار المثمرة بين 120 – 150 جزء من المليون [29]

ⓘ *تعود مشكلة عدم إمتصاصه إلى إرتفاع نسبة البوتاس / الآزوت عن 1.25 [8]*

ⓘ *يؤدي زيادة البوتاس إلى نقص في عنصر المغنزيوم*

Ca يساهم عنصر الكالسيوم في المحافظة على نوعية الثمار بعد القطاف ويجنب الإصابة بمرض النقرة المرّة. يتمّ رش كلورايد الكالسيوم أو نيترات الكالسيوم على الأوراق في بداية مرحلة تشكل الثمار. تعاد عملية الرش كل أسبوعين حتى 15 يوم قبل موعد القطاف

⊗ *عدم الرش نيترات الكلسيوم في الطقس الحار والرطب لتجنب حرق الأوراق*

Mg يساهم عنصر المغنيزيوم في تحسين نوعية الثمار. تضاف الأسمدة الغنية بالمغنيزيوم في الربيع بنسبة 2 – 3 وحدة مغنيزيوم / الدنم [26]. وفي حال ظهور عوارض النقص على الأوراق، يتبع التسميد الورقي بين 2 – 3 مرات بعد مرحلة الإزهار ولمدة سنتين متتاليتين. يجب أن لا يتخطى معدل البوتاس / المغنيزيوم عن 3 [26]. يتراوح المعدل المقبول لعنصر المغنيزيوم في التربة لزراعة الأشجار المثمرة بين 100 – 250 جزء من المليون[29]

ⓘ *يمكن استبدال سلفات البوتاس 50 % بسلفات البوتاس والمغنيزيوم (25 % بوتاس و 8 % مغنيزيوم) مع الحفاظ على كمية الوحدات الضرورية لكل عنصر*

جدول رقم 7: عوارض نقص العناصر الغذائية على شجرة التفاح:

العنصر	العوارض
نقص الآزوت N	الأوراق الجديدة صغيرة وباهتة اللون، الأوراق القديمة صفراء اللون، الطرود رفيعة وقصيرة ، تساقط الإزهار والثمار الحديثة التكون، الثمار صغيرة الحجم وتنضج قبل موعدها.
نقص الفوسفور P	تبرقش الأوراق المعمرة بالأخضر والأصفر مع لون ارجواني على العروق الوسطى. نضوج مبكر للثمار التي تصبح غير صالحة للتخزين
نقص البوتاسيوم K	الأوراق محترقة وتبقى معلقة على الشجرة مدة طويلة، الثمار صغيرة ردئة وتسقط قبل النضوج

نقص الكالسيوم Ca	يسبب مرض النقرة المرة على الثمار التي يصبح طعمها مر ⊗ *تجنب زراعة التفاح في الأراضي الرملية والخالية من الكلس*
نقص المغنيزيوم Mg	جفاف جزئي للأوراق القديمة وتساقطها، الثمار صغيرة وطعمها رديء ⓘ *لا حاجة لزيادة المغنيزيوم، سببها زيادة البوتاس في التربة*
نقص الحديد Fe	الأوراق الجديدة صفراء وعروقها خضراء. الإزهار ضعيف والثمار بنوعية رديئة ⓘ *تظهر عوارض النقص في التربة القلوية* ⓘ *يجب إعتماد تسميد ورقي مثل شيلات الحديد في الأراضي الفقيرة او الكلسية في مرحلة الطربوش الأحمر وفي مرحلة نمو الثمار*
نقص الزنك Zn	الأوراق صغيرة متوردة ومتحلزنة ⓘ *لا حاجة لزيادة الزنك، سببها زيادة الفوسفور في التربة*
نقص البور B	الأوراق صغيرة ومتجعدة، يباس البراعم الزهرية وموت أطراف الأفرع من الأعلى إلى الأسفل. وجود بقع فلينية في لب الثمار ⓘ *تظهر عوارض النقص في التربة القلوية* ⓘ *إن إضافة الأسمدة العضوية المخمرة يساعد على إمتصاص عنصر البور* ⓘ *يجب إعتماد تسميد ورقي على ثلاث مراحل: الطربوش الأحمر، مرحلة الإزهار الكامل وبعد العقد مباشرة*
نقص المنغنيز Mn	بقع صفراء بين عروق الأوراق القديمة. ثمار صغيرة الحجم ⓘ *لا حاجة لزيادة المنغنيز، سببها ارتفاع الـ pH في التربة القلوية.* ⓘ *إن إضافة الأسمدة العضوية المخمرة يساعد على إمتصاص عنصر المنغنيز*

التسميد الورقي:

يستخدم التسميد الورقي فقط عندما يكون النقص في العناصر الغذائية ناتجاً عن ارتفاع نسبة الكلس في التربة الحوارية والتربة البيضاء التي تعيق إمتصاص العناصر بواسطة الجذور. يتم الرش في الصباح او المساء في شهري حزيران وتموز، مع مراعاة الكمية المسموح بها والمدونة على العبوة.

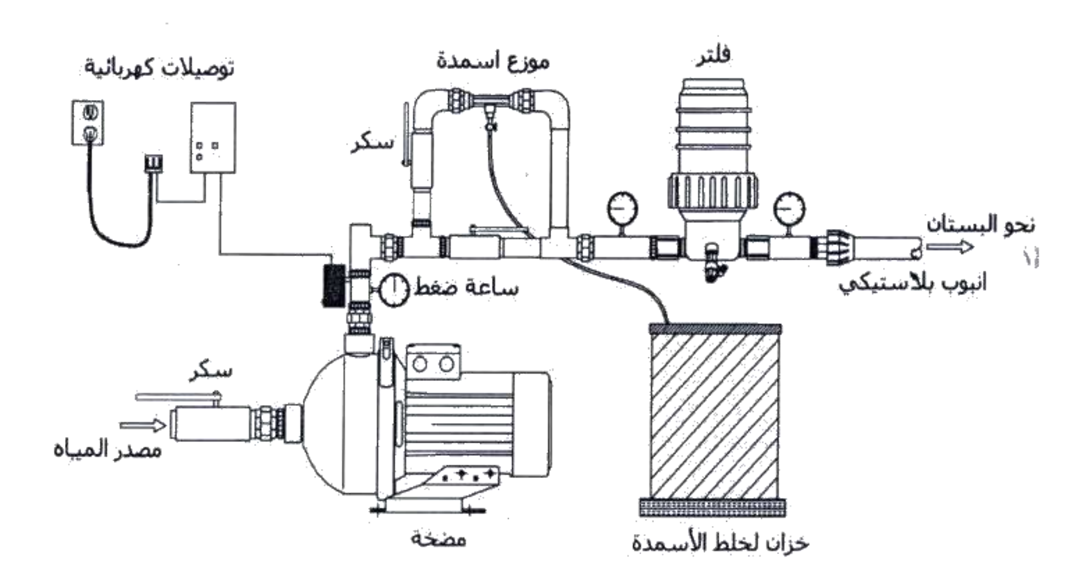
⊗ *لا يمكن مزج السماد الورقي بالمبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الأمراض والحشرات.*

ⓘ *إن الرش المتأخر بالسماد الورقي الغني بالآزوت قد يسبب تعفن الثمار عند تخزينها*

التسميد بالري او الرسمدة:

تتبع في البساتين التي تعتمد نظام الري بالتنقيط. حيث يتمّ إضافة الأسمدة الذوابة من خلال أنظمة الري وذلك ضمن برنامج خاص يختلف كليا" عن التسميد الموضعي. كما يستوجب وجود وحدة رئيسية متكاملة في شبكة الري (صورة رقم 23)، لذلك يجب مراجعة المهندسين

المختصين في هذا المجال. من أهم خصائصه توفير في كمية الأسمدة إلى النصف، إمتصاص سريع للشجرة وبالتالي نمو سريع، انتاج مبكر وحجم متجانس للثمار. إلا أن تكلفته عالية بسبب حاجته إلى معدات من فلتر، خلاط أو موزع اسمدة، ضخاخ ومولد كهربائي في حال عدم توفر الكهرباء، بالإضافة إلى تكلفة شبكة الري وإرتفاع ثمن الأسمدة الذوابة.



صورة رقم 23 – تصميم شبكة الري بنظام التنقيط [12]

5- التعشيب

من الضروري ازالة الأعشاب الضارة لتجنب التنافس على الغذاء والماء. كما وأنها تعتبر موطن للعديد من الحشرات الضّارة.

إن أشجار التفاح الفتية (عمر 1- 3 سنوات) هي حساسة جدا" على الأعشاب الضّارة من جهة وعلى المبيدات العشبية من جهة ثانية، لذلك يجب القضاء على الأعشاب الضّارة قبل الزرع في حال وجودها. يتمّ رش المبيد العشبي غلايفوسات Glyphosate قبل 3 أسابيع من نقب الأرض [3].

يمكن الحد من إنتشار الأعشاب الضّارة بواسطة بعض الممارسات الحقلية أبرزها:

- عدم إستخدام اسمدة حيوانية غير مخمرة جيدا،
- إعتماد الري بالتنقيط،
- منع دخول الحيوانات المجترة إلى داخل البستان لأنها تساهم في نقل بذور الأعشاب عبر الروث .
- مكافحة الأعشاب الضارة المتواجدة على اطراف البستان.

ⓘ *يفضل ترك التربة نظيفة على مدار السنة وبدون أي زراعة ثانوية بين الأشجار المثمرة. إلا أنه يمكن زرع مزيج من الشعير والباقية في الخريف، يتم حشها في أول الربيع وتركها في الأرض، مما يساعد على تأمين المواد العضوية للتربة من جهة وتقليص إنتشار بعض الأعشاب الضارة من جهة ثانية.*

المكافحة الميكانيكية في البساتين الحديثة الزرع:

- فلاحة الحقل في بداية الموسم في الربيع بواسطة الفرامة دون الإقتراب من جذور التفاح التي هي غير عميقة وحش الأعشاب يدويا" المتواجدة تحت الشجرة .

المكافحة الكيميائية في بساتين تفاح بعمر فوق الثلاث سنوات:

- الرشة الأولى في الخريف: رش مبيد عشبي مانع الإنبات مثل أوكسيفلورفين Oxyfluorfen،
- الرشة الثانية في أول الربيع بعد الفلاحة: رش مبيد عشبي جهازي مثل غلايفوسات Glyphosate او أمونيوم غليفوسينات Ammonium gluphosinat للقضاء على الأعشاب الرفيعة والعريضة معا
- الرشة الثالثة في الصيف: إستخدام المبيد غلايفوسات Glyphosate في حال ظهورها مجددا"

⊗ *عدم رش مبيدات الأعشاب خلال الطقس الحار وفي منتصف النهار لتجنب عملية تبخر المبيد وملامسة أوراق الأشجار وبالتالي يباسهم*

6- الري

بشكل عام تقدر كمية المياه اللازمة لري مساحة دونم من التفاح في الموسم الواحد بحوالي 500 -600 متر مكعب[9] . وتجدر الاشارة إلى ان حاجة الشجرة من المياه تختلف خلال الموسم بحسب مراحل نمو الشجرة، المناخ، نوع الأصل وعمر الشجرة:

- **مراحل نمو الشجرة:** إن فترة نمو الثمار هي الأكثر تطلبا" للمياه
- **المناخ :** في البقاع تحتاج البساتين إلى ري اكثر من البساتين التي تقع في المناطق الجبلية بسبب المناخ الجاف.
- **الأصل وقدرة تحمله للجفاف:** تحتاج الأصول شبه المقزمة والمقزمة خاصة" إلى المياه بإنتظام نظراً لصغر حجم مجموعها الجذري وإنتشاره السطحي في التربة.
- **عمر الشجرة:** الأشجار المعمرة تتحمل الجفاف أكثر من الأشجار اليافعة بسبب نموها الجذري الكبير وقدرته على إمتصاص الرطوبة المتوفرة في عمق الأرض

كما تختلف كمية المياه حسب نوع التربة ونظام الري المستخدم:

- **نوع التربة:** ري منتظم بكميات كبيرة على فترات زمنية طويلة في الأراضي الطينية، مقابل ري منتظم بكميات قليلة على فترات قصيرة في الأراضي الرملية
- **نظام الري:** يحتاج الري بالتنقيط إلى كمية مياه أقل من الري السطحي (ري بالجر). كما يجب الري كل 2 - 4 أيام (جدول رقم 9) مقابل أسبوعين أو ثلاثة في الري السطحي. وهي مرتبطة بشكل مباشر بنوعية التربة وعملية النتح (ET_0)

ⓘ *يجب أن تكون مياه الري خالية من الملوثات الكيميائية والجرثومية وتتطابق مع مواصفات ISO 17025*

⊗ *عدم الري بعد منتصف أيلول لتجنب زيادة في النمو الخشبي ونسبة المياه فيه لتجنب حساسية الشجرة على الصقيع.*

يعتبر نظام الري بالتنقيط (صورة رقم 24) الأفضل لأشجار التفاح، فيمكن من خلاله توفير في كمية المياه إلى النصف، توفير في اليد العاملة، تجنب مشكلة الأعشاب الضارّة، زيادة وتجانس في الإنتاج مقارنة مع الري التقليدي بالجر. كما يمكن من خلاله إستخدام الرسمدة (التسميد بالري).



صورة رقم 24

إن تكلفة إنشاء شبكة الري بالتنقيط مرتفعة نسبيا" وتتطلب مستوى تقني للتشغيل والصيانة.



ⓘ *يجب مراجعة الإختصاصيين لوضع الشبكة وحساب كمية مياه الري*

⊗ *يجب عدم إستخدام نظام الري بالرزاز لتجنب الإصابة بمرض هريان الجذع*

ⓘ *يجب الإنتباه إلى إمكانية إنسداد النقاطات بالتراب (رمل ، كلس وحديد) أو بسبب قلة نظافة المياه المستخدمة (طحالب، بكتيريا أو مواد عضوية)، مما يؤدي إلى توزيع مياه غير متجانس. لذلك يجب مراقبة الضغط قبل وبعد الفلتر وعلى خطوط الريّ، وقياس صبيب عينات من النقاطات (ليتر / الساعة). كما يجب تنظيف الفلتر بإستمرار، وضع فيلترات خاصة للتصفية وذلك حسب نوع مسبب الإنسداد. ويمكن إستعمال محلول حامض النتريك أو حامض الكبريت لمعالجة مشكلة التكلس وماء الجافيل لمعالجة مشكلة الإنسداد الناتج عن طحالب، بكتيريا أو مواد عضوية*[12].

الفصل الثالث

المكافحة المتكاملة

برنامج المكافحة المتكاملة



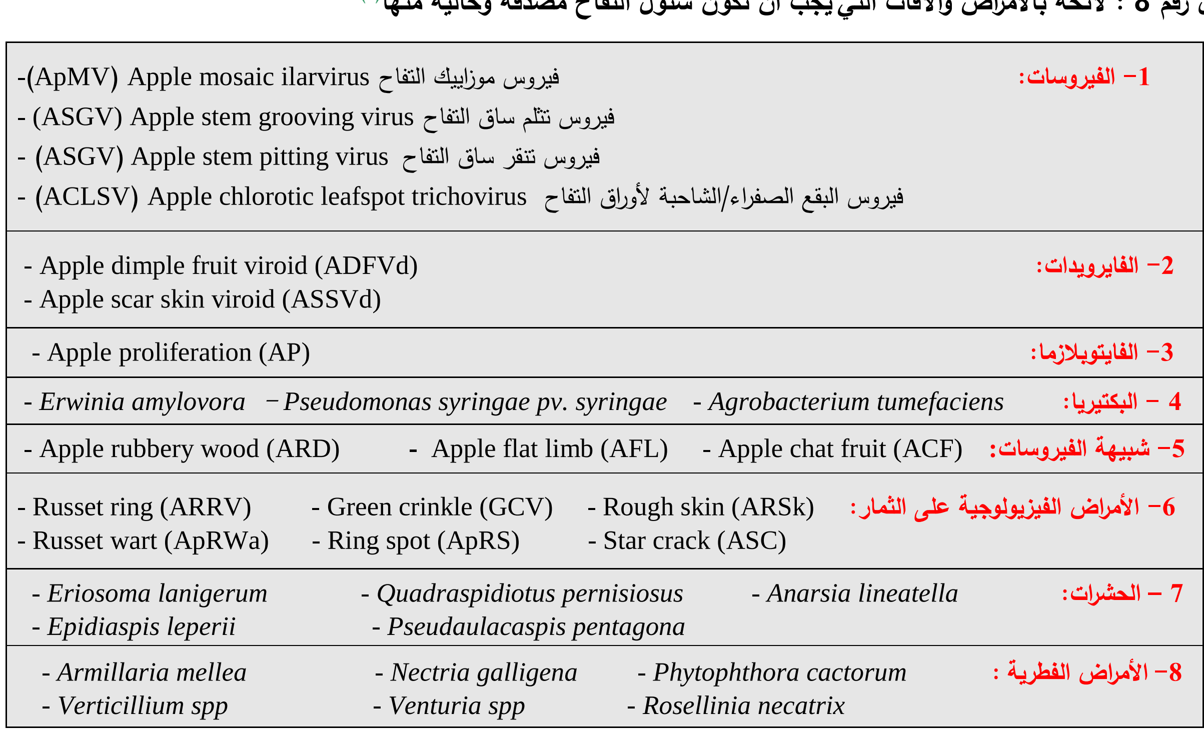
إن الإدارة المتكاملة للآفات IPM هي نظام يستخدم فيه عدد من الوسائل الزراعية، البيولوجية والميكانكية تساهم معا" في تخفيض مستوى الضرر الناتج عن حشرة أو آفة إلى دون العتبة الإقتصادية الحرجة، وتبقى المكافحة العلاجية بالمبيدات الحل الأخير الذي يجب ان يلجأ إليه المزارع عندما لم تفلح كل الوسائل المذكورة سابقا" في إبقاء معدل الإصابة منخفضا".

لذلك يترتب على المزارع أن يقوم ببعض الأعمال الزراعية الضرورية لتلافي لاحقا" إصابة محصوله ببعض الآفات والأمراض الإقتصادية، وهي تتضمن النقاط التالية:

- ☑ عدم الزراعة في أراض موبوءة سابقا" بأمراض خطيرة،
- ☑ تجنب الأراضي السيئة الصرف أوتأمين تصريف جيد للمياه،
- ☑ إختيار الأصل المناسب لبيئة البستان (مثلا" أصل مقاوم لبعض الأمراض في المناطق الرطبة أو ذات التربة الثقيلة)،
- ☑ إختيار شتول مصدقة خالية من عدد من الأمراض الفيروسية، شبه الفيروس، الأمراض والآفات الزراعية (جدول رقم 8)،
- ☑ إعتماد مسافات زرع مناسبة حسب قوة نمو الأشجار (الأصل مع الصنف)،
- ☑ تحسين بنية التربة وزيادة محتواها من المادة العضوية،
- ☑ إستعمال السماد البلدي المتخمر جيدا" لتفادي نقل بعض الآفات وبذور الأعشاب،
- ☑ التقليم في الوقت المناسب،
- ☑ تطهير معدات التقليم عند الإنتقال من شجرة إلى أخرى في حال وجود مرض على الأشجار،
- ☑ تجنب الزيادة في الري والتسميد الآزوتي،
- ☑ ازالة الأعشاب الضارة،
- ☑ تجنب زراعة المحاصيل الثانوية بين الأشجار التي يمكن أن تكون عائل مشترك لبعض الآفات الزراعية وخاصة أمراض التربة.

لا يوجد علاج كيميائي للأمراض الفيروسية ، لذلك يجب إستخدام الشتول المصدقة فقط وتجنب التطعيم من أي نبات دون التأكد من خلوه من الأمراض

جدول رقم 8 : لائحة بالأمراض والآفات التي يجب أن تكون شتول التفاح مصدقة وخالية منها[2]



1- الفيروسات:	-(ApMV) Apple mosaic ilarvirus فيروس موزاييك التفاح - (ASGV) Apple stem grooving virus فيروس تثلم ساق التفاح - (ASGV) Apple stem pitting virus فيروس تنقر ساق التفاح - (ACLSV) Apple chlorotic leafspot trichovirus فيروس البقع الصفراء/الشاحبة لأوراق التفاح
2- الفايرويدات:	- Apple dimple fruit viroid (ADFVd) - Apple scar skin viroid (ASSVd)
3- الفايتوبلازما:	- Apple proliferation (AP)
4 - البكتيريا:	- *Erwinia amylovora* − *Pseudomonas syringae pv. syringae* - *Agrobacterium tumefaciens*
5- شبيهة الفيروسات:	- Apple rubbery wood (ARD) - Apple flat limb (AFL) - Apple chat fruit (ACF)
6- الأمراض الفيزيولوجية على الثمار:	- Russet ring (ARRV) - Green crinkle (GCV) - Rough skin (ARSk) - Russet wart (ApRWa) - Ring spot (ApRS) - Star crack (ASC)
7 - الحشرات:	- *Eriosoma lanigerum* - *Quadraspidiotus pernisiosus* - *Anarsia lineatella* - *Epidiaspis leperii* - *Pseudaulacaspis pentagona*
8- الأمراض الفطرية :	- *Armillaria mellea* - *Nectria galligena* - *Phytophthora cactorum* - *Verticillium spp* - *Venturia spp* - *Rosellinia necatrix*

متى يجب التدخل للمكافحة؟

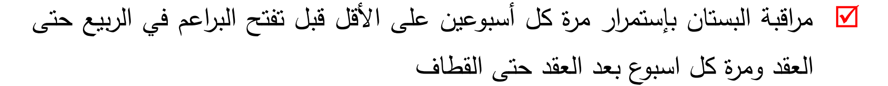
عندما تصل نسبة الإصابة إلى العتبة الأقتصادية للإصابة ***وهو الحد الذي من بعده تصبح قيمة الأضرار التي تسببها الآفة أكبر من كلفة العلاج.***

ضرورة المكافحة
الحد الإقتصادي الحرج
عدم المكافحة
نسبة الإصابة
التاريخ (يوم / شهر)

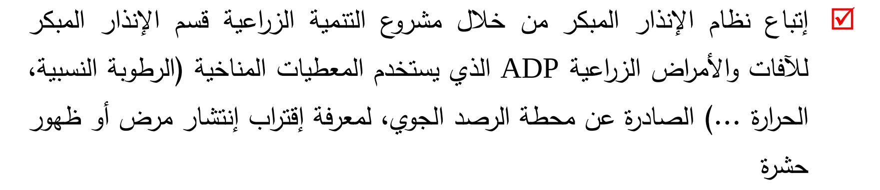


كيف تتمّ المراقبة الحقلية؟

يرتكز نجاح المكافحة المتكاملة على حسن المراقبة الحقلية للمحصول وتسجيل كل المعلومات المتعلقة بنوع الآفات وتوقيت ظهورها، مما يساعد على إتخاذ التدابير الوقائية لمنع أو تأخير حدوث الإصابة. تتمّ المراقبة الحقلية على الشكل التالي:



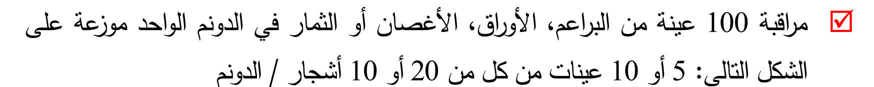
- ☑ مراقبة البستان بإستمرار مرة كل أسبوعين على الأقل قبل تفتح البراعم في الربيع حتى العقد ومرة كل اسبوع بعد العقد حتى القطاف



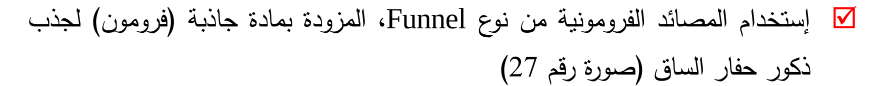
- ☑ إتباع نظام الإنذار المبكر من خلال مشروع التنمية الزراعية قسم الإنذار المبكر للآفات والأمراض الزراعية ADP الذي يستخدم المعطيات المناخية (الرطوبة النسبية، الحرارة ...) الصادرة عن محطة الرصد الجوي، لمعرفة إقتراب إنتشار مرض أو ظهور حشرة



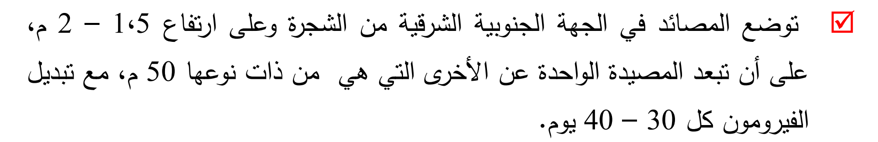
- ☑ إختيار عينات من الأشجار ضمن نظام التعرج أو نظام الذهاب والإياب (صورة رقم 25)



- ☑ مراقبة 100 عينة من البراعم، الأوراق، الأغصان أو الثمار في الدونم الواحد موزعة على الشكل التالي: 5 أو 10 عينات من كل من 20 أو 10 أشجار / الدونم
- ☑ إستخدام المصائد الفرمونية من نوع Delta، المزودة بمادة جاذبة (فرومون) لجذب عثة التفاح (صورة رقم 26)



- ☑ إستخدام المصائد الفرمونية من نوع Funnel، المزودة بمادة جاذبة (فرومون) لجذب ذكور حفار الساق (صورة رقم 27)



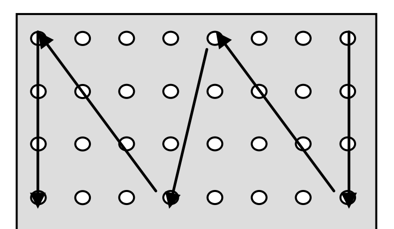
- ☑ توضع المصائد في الجهة الجنوبية الشرقية من الشجرة وعلى ارتفاع 1،5 – 2 م، على أن تبعد المصيدة الواحدة عن الأخرى التي هي من ذات نوعها 50 م، مع تبديل الفيرومون كل 30 – 40 يوم.



- ☑ مراقبة المصائد كل أسبوع لرصد أول طيران الذكور وتحديد الوقت المناسب للمكافحة.
- ☑ أخذ العينات على ارتفاع مستوى نظر الإنسان (صورة رقم 28) ووفقا" لمراحل نمو التفاح ولنوع الآفة، مثلا: مراقبة الرمد على البراعم في أول الربيع، حفار الساق على الأغصان في الصيف....
- ☑ البحث في العينات عن وجود أي تشوهات أو إفرازات أو مجمعات حشرات من بيض، يرقات او حشرات بالغة
- ☑ مراقبة الحشرات بواسطة العين المجردة او بواسطة مكبر (عدسة x 10) أو هزّ الأغصان فوق مظلة ضرب (صورة رقم 29) أو قمع مرتبط بكوب يحتوي على ماء أو سبيرتو (صورة رقم 30).



محطة رصد جوي



صورة رقم 25- نظام التعرج

صورة رقم 25- نظام الذهاب والإياب



صورة رقم 28



صورة رقم 30



صورة رقم 29



صورة رقم 27



صورة رقم 26

أسس المكافحة الكيميائية:

يعتمد سر نجاح المكافحة المتكاملة IPM على التشخيص الدقيق للآفة من حشرة، فطر، بكتيريا، فيروس، ومعرفة دورة حياتها من أجل تحديد نوع المكافحة بالمبيد المناسب لها وإختيار التوقيت الصحيح للتدخل وهو عندما تكون الآفة أكثر حساسية. ويجب الإنتباه إلى وجود الأعداء الطبيعية مثل خنفساء أبو العيد المفترس للمن، أسد المن، بقة الأوريس والطفيليات، ومراقبة مدى مساهمتها في القضاء على الحشرات الضّارة والعمل على الحفاظ عليها عن طريق إختيار مبيدات أقل سمية لها وتأمين النباتات الحرجية الجاذبة، إذ يشكل غبار لقاحها مصدرا" غذائيا" مهما لها.

من ابرز اسس المكافحة الكيميائية:

- توفر الخبرة الفنية لدى المزارع (حضور دورات تدريبية) أو إستشارة مهندسين زراعيين،
- مراقبة البستان باستمرار لرصد الآفات مبكرا"،
- إتباع توصيات مشروع الإنذار المبكر للآفات الزراعية،
- إعتماد المكافحة الوقائية مثل رش الزيت الشتوي للقضاء على العديد من بيوض ويرقات الحشرات الراكدة،
- الرش فقط عند تخطي الحد الحرج للإصابة،
- إختيار المبيد المناسب للآفة وعدم تخطي الكمية والتركيز المسموح بهما والمذكوران على العبوة (مراجعة الملحق)، لتجنب الترسبات الكيميائية في الثمار، مما يخفف من خطورة المبيدات على الإنسان والبيئة من جهة ومن تكلفة الإنتاج من جهة أخرى،
- التناوب في عائلة المبيدات من جيل إلى آخر لتجنب اكتساب المقاومة لدى الآفات،
- إستعمال مبيدات خاصة بالأكاروز، علماً أنه يمكن الإستغناء عن مكافحة الأكاروز في حال تمّ إدخال الأعداء الطبيعية الخاصة له،
- الإنتباه في إختيار مبيدات الحشرات، إذ أن البعض منها مثل مجموعة البايرثرويد يساهم في زيادة الأكاروز،
- معرفة حساسية النبات من المبيد المستخدم،
- معرفة أثر المبيد على النحل وتجنب الرش خلال فترة الإزهار،
- معرفة قابلية المبيد للمزج مع مبيدات أخرى في حال وجود أكثر من آفة في الوقت نفسه. إن مزج المبيدات في بعض الأحيان يفقد من فعاليتها أو يزيد من سميتها أو يسبب ضررا" بالشجرة واحيانا" اليباس الكلي. لذلك يجب قراءة المعلومات المتوفرة على العبوة،
- إستعمال مبيدات أقل سمية قبل القطاف وإحترام فترة الأمان المذكورة على العبوة وهي الفترة الممتدة بين تاريخ آخر رشة والقطاف (مراجعة الملحق)،
- قراءة وإتباع جميع المعلومات والإرشادات الموجودة على عبوات المبيدات بشكل جيد والتقيد بها،
- تسجيل كافة المعلومات المتعلقة بالآفات التي تمّ رصدها في البستان في سجلات والإعتماد عليها في السنوات المقبلة.

⊗ *إن الإستعمال الخاطئ للمبيدات والإفراط في الأسمدة الآزوتية قد يؤدي في بعض الأحيان إلى إنتشار بعض الآفات مثل المن والأكاروز من جهة والقضاء على أعدائها الطبيعية من جهة ثانية.*

⊗ *عدم رش المركبات الكبريتية والكاربامتية بفترة قريبة من رش الزيوت الشتوية لعدم وجود توافق بينها.*

⊗ *عدم رش مادة الكبريت قبل موعد الإزهار مباشرة أو أثناءه أو بعده لأنها تضرّ بالإثمار.*

⊗ *عدم الرش عندما تتعدى درجات الحرارة 30 درجة مئوية.*

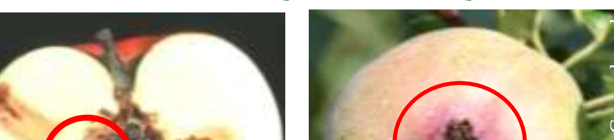
⊗ *عدم التخلص من متبقيات المبيدات في داخل البستان لتجنب التلوث وإعتماد القانون المحلي والوطني.*

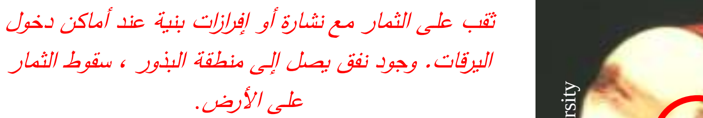
ⓘ *إستخدام مبيدات مصرح بها من قبل وزارة الزراعة وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي (EC Prohibition Directive List 79 / 117 / EC).*

ⓘ *يجب الإلتزام بقائمة الحد الأقصى المسموح به من رواسب المبيدات في الثمار (RML) المستخدمة من قبل الدول المستوردة (مراجعة الملحق) وإجراء التحليل المخبري في مختبرات حاصلة على الأيزو ISO 17025 أو ما يعادلها.*

الحشرات

عثة التفاح او دودة التفاح أو السوسة *Cydia pomonella* (Apple Codling Moth)



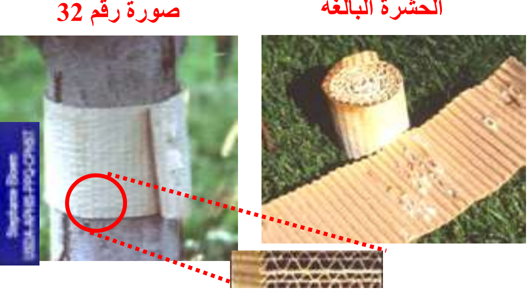


ثقب على الثمار مع نشارة أو إفرازات بنية عند أماكن دخول اليرقات. وجود نفق يصل إلى منطقة البذور ، سقوط الثمار على الأرض.

- هي من أخطر الآفات على التفاح
- تمضي الحشرة فصل الشتاء في الطور اليرقي الأخير في شقوق الأغصان والبراعم
- تظهر في مرحلة الأزهار أو العقد حتى أواخر أيلول ضمن موجات (2 – 3 أجيال)



الحشرة البالغة   صورة رقم 32



صورة رقم 33

المراقبة الحقلية:

- وضع 4 مصائد فيرومونية دلتا Delta / 10 دنم عند الأزهار، ومراقبتها مرتين كل اسبوع حتى القطاف
- مراقبة 1000 ثمرة في نهاية الجيلين الأول والثاني وعند القطاف

ⓘ في حال إستخدام التشويش الجنسي *Mating disruption* يتم وضع المصائد في بستان تفاح قريب

العتبة الإقتصادية:

- 2– 4 فراشة / المصيدة / إسبوع [15]
- 4– 8 فراشات / المصيدة / إسبوع [15]
- 2 % من الثمار عند قطاف الموسم السابق [23]
- 0،5 % من الثمار في نهاية الجيلين الأول والثاني

المعالجة الوقائية:

- إزالة الأغصان المتداخلة والثمار المصابة وتلفها.
- تعليق أشرطة التشويش الجنسي (صورة رقم 32) على الأشجارعند الإزهار وقبل ظهور الحشرة بنسبة 40 – 100 شريط / الدنم حسب النوع التجاري، مع وضع ضعفي الكمية على أطراف البستان
- لف الجذع بكرتونة متماوجة من الداخل (صورة رقم 33) ابتداء" من حزيران، لإصطياد يرقات الطور الأخير. يتمّ مراقبة الكرتونة كل اسبوعين وتلف الشرانق التي في داخلها.
- تقويم خطر إنتشار الحشرة من خلال مشروع الإنذار المبكر للآفات الزراعية وعبر برنامج حاسوبي متخصص يستند على المعلومات المناخية (تراكم درجة– يوم)، ورش مبيد مانع الإنسلاخ قبل وضع البيض أو احدى المبيدات الحشرية المذكورة لاحقا" قبل فقس البيض حسب نسبة تراكم درجة–يوم الخاصة بكل مرحلة من تطور الحشرة.

المكافحة العلاجية [15]**:**

1- ***عند اصطياد 2 – 4 فراشة / المصيدة / إسبوع:***

- رش الأشجار بعد 5 – 6 ايام من التقاط أول حشرة وقبل وضع البيض بإحدى مانعات الإنسلاخ مثل ديفلوبنزرون Diflubenzuron، فانوكسيكارب Fenoxycarb ، فلوفنيكسرون Flufenoxuron . وإعادة الرش بعد 15 – 20 يوم في حال استمرار صيد الفراشات على هذه الحال.

2- عند اصطياد 4 – 8 فراشة / المصيدة / إسبوع:

- في حال كان اصطياد الفراشات سريعا" خلال 2 – 4 أيام: رش الأشجار بعد 5 – 6 ايام من التقاط أول حشرة وقبل وضع البيض بإحدى مانعات الإنسلاخ المذكورة سابقا". وإعادة الرش بعد 15 – 20 يوم في حال استمرار صيد الفراشات على هذه الحال.
- في حال كان اصطياد الفراشات في المصيدة بطيئا" ومتقطعا": رش الأشجار بعد 7 – 10 ايام من إلتقاط أول حشرة في المصيدة الفيرومونية للجيل الأول و بعد 4 – 5 أيام من إلتقاط أول حشرة في المصيدة الفيرومونية للجيل الثاني والثالث، بمبيد حشري لمكافحة الحشرة البالغة ويرقات الطور الأول مثل المجموعة الأولى: بيفانترين Bifenthrine، سيفلوترين Cyfluthrin، دالتامترين Deltamethrin، سيبرمانترين Cypermethrin، لامبدا–سيألوترين Lambda-cyhalothrine، المجموعة الثانية : كلوبيريفوس أتيل + ديماتوات Chlopyriphos Ethyl + Dimethoate. وإعادة الرش كل 15 – 20 يوم بالتناوب بين الأجيال بين المجموعات الكيميائية حتى القطاف مع احترام فترة الأمان

3- ***عند القطاف:***

- عند تخطي العتبة الإقتصادية للثمار يجب التدخل وقائيا" في الموسم المقبل

المكافحة البيولوجية:

- مكافحة اليرقات إبتداء" من مرحلة العقد بواسطة الفيروس غرانولز *Virus Granulose* CpGV. يكرر الرش كل اسبوع حتى 10 ايام قبل القطاف.

▪ اطلاق العدو الطبيعي الطفيلي تريكوغراما *Trichogramma spp.* الذي يتطفل على بيض العثة.

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه المواد من خلال الشركات الزراعية.*

⇦ المن القطني *Eriosoma lanigerum* (Apple Woolly Aphid)



إصابة الأغصان وظهور الإفرازات القطنية

تجمعات بيضاء قطنية على الأفرع، شقوق الساق والثمار، تقرحات وأورام على الأفرع والجذور، ندوة عسلية وشحبيرة سوداء، تشوه وتأخر في نمو الثمار، ضعف في نمو الشجرة ويباسها، إنخفاض في الإنتاج

⇦ *تمضي الحشرة فصل الشتاء في الشقوق، التقرحات، أماكن التقليم وعلى الجذور*

⇦ *تظهر الحشرة في الربيع قبيل الإزهار في أماكن التقليم والتقرحات، ثم تنتشر في مختلف أجزاء الشجرة ابتداء" من أيار*

⇦ *ناقلة لمرض التقرح النكتيريا وتسبب إنخفاض في الإنتاج في الموسم القادم*

⇦ *تعتبر الأصول أم 7 وأم 9 أكثر حساسية له*

المراقبة الحقلية:

▪ في الربيع عند تفتح البراعم حتى أيار: مراقبة 100 مكان تقليم من 10 اشجار (10 أماكن تقليم / الشجرة) مرة كل أسبوعين
▪ من أيار حتى ما قبل القطاف: مراقبة 100 طرد من 10 اشجار (10 طرود / الشجرة) مرة كل أسبوعين
▪ عند القطاف: مراقبة الثمار
▪ ما بعد القطاف: مراقبة 100 طرد من 10 اشجار مرة كل أسبوعين

Photo by Z. Moussa

إصابة الجزور وظهور الأورام عليها

العتبة الإقتصادية[15]:

▪ في الربيع : 50 % من أماكن التقليم مصابة
▪ من أيار حتى منتصف تموز: 10 % من الطرود مصابة
▪ من منتصف تموز حتى ما قبل القطاف: 5 % من الطرود مصابة
▪ عند القطاف: إفرازات قطنية على الثمار
▪ ما بعد القطاف: 50 % من الطرود مصابة

المكافحة الوقائية:

▪ إستعمال أصول مقاومة للمن القطني مثل أم أم 106 و ام أم 111
▪ إعتماد تسميد آزوتي وري متوازن
▪ طلي جذع الشجرة وأماكن التقليم بالكبريت الممزوج مع الكلس عند أول ظهور مجمعات المن في الربيع

المكافحة العلاجية:

▪ في الربيع: رش الأشجار بمبيد حشري مع ضغط قوي خاصة في أماكن التقليم والفسوخ مثل: تيامتوكسام Thiametoxam
▪ من أيار حتى ما قبل القطاف: رش الأشجار مع ضغط قوي بإحدى المبيدات الحشرية وبالتناوب بين تيامتوكسام Thiametoxam وكلوبيريفوس أتيل Chlopyriphos Ethyl .
▪ مباشرة بعد القطاف: رش الأشجار بإحدى المبيدات الحشرية المذكورة سابقا" مع ضغط قوي
▪ في مرحلة تفتح البراعم في الربيع المقبل: رش الأشجار بالزيت الصيفي مع المبيد تيامتوكسام Thiametoxam في حال وجود الإفرازات القطنية على الثمار أثناء القطاف وعند إصابة أكثر من 50 % من الطرود بعد القطاف في الموسم السابق



Aphelinus mali

⊗ *عدم مزج المبيدات بالزيت الصيفي في حال وجود أصناف تفاح حساسة على الزيت*

المكافحة البيولوجية:

▪ من الأعداء الطبيعية المتواجدة في لبنان: الطفيلي أفلينس مالي *Aphelinus mali* المتخصصة بإمتياز على المن القطني والمنتشر في منطقة بشري في البساتين تعتمد زراعة التفاح العضوي [11] (صورة رقم 31).

Photo by Z. Moussa


صورة رقم 31-
المن القطني المتطفّل عليه

ⓘ *يأخذ المن المتطفل عليه اللون الأسود ويفقد الإفرازات القطنية البيضاء، كما يمكن رؤية فتوحات خروج الطفيلي من ظهر الآفة.*

ⓘ *يجب التوقف عن الرش عندما تصل نسبة التطفل على المن القطني إلى 50 %*

ⓘ يمكن إدخال إلى البستان المصاب طرود تفاح مصابة بالمن القطني ومتطفل عليها بالأفلينس مالي وذلك منذ مرحلة الإزهار حتى بداية حزيران

⇦ من التفاح الأخضر [(I)] *Aphis pomi* والمن الوردي [(II)] *Dysaphis plantaginea* (Apple Aphids)





أوراق صفراء ومجعدة، ندوة عسلية على الأوراق مع وجود نمل، ضعف في نمو الشجرة، تشوه في شكل وحجم الثمار

⇦ *يمضي من التفاح الأخضر فصل الشتاء على شكل بيوض تحت البراعم وفي فسوخ الجذوع، بينما يمضي المن الوردي فصل الشتاء على عائل آخر.*

⇦ *تظهر الحشرة في نيسان على البراعم وتتكاثر خاصة بين أيار وحزيران.*

⇦ *تعتبر الأصناف غرانى سميث، غولدن دليشس وبريبارن حساسة على المن الوردي.*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة 100 برعم مرة كل اسبوعين في مرحلة تفتح البراعم، الطربوش الأحمر وبعد الإزهار

العتبة الإقتصادية:

- 1 – 2 مجموعات من المن الوردي /100 برعم [(23)]
- 8 – 10 مجموعات من المن الأخضر /100 برعم [(23)]

المكافحة الوقائية:

- إعتماد تسميد آزوتي وري متوازن
- لف جذع الشجرة بكرتونة عليها دبق لمنع النمل من نقل المن
- رش زيت معدني شتوي قبل تفتح البراعم للقضاء على بيوض من التفاح الأخضر

المكافحة العلاجية:

- رش الأشجار عند تفتح البراعم وفي مرحلة الطربوش الأحمر بمبيد حشري خفيف السمية مثل: أستاميبريد Acetamiprid
- رش الأشجار بعد الأزهار بمبيد حشري مثل: كلوبيريفوس أتيل + ديمتوات Chlopyriphos Ethyl + Dimetoate، أستاميبريد Acetamiprid، سيبرماترين Cypermethrin، لامبدا–سيألوترين Lambda-cyhalothrine،

ⓘ *يجب إستعمال مبيدات خفيفة السمية عند وجود الأعداء الطبيعية*

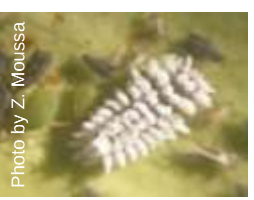
المكافحة البيولوجية:

- من الأعداء الطبيعية المفترسة للمنّ والمتواجدة في البيئة اللبنانية[(11)]:





خنفساء أبي العيد المن (يرقة وبالغة)
Hyppodamia convergens



يرقة خنفساء أبي العيد
Scymnus appetezie



يرقة الأفيدولات
Aphidoletes aphidimyza

يرقة أسد المن
Chrysoperla spp

⇦ نمر الإجاص *Stephanitis piri* (Lace Pear)

تبقع الأوراق باللون الفضي وتساقطها، ندوة عسلية ونمو الشحبيرة السوداء على الجهة السفلية للأوراق

⇦ *آفة ثانوية.*

⇦ *تمضي الحشرة البالغة فصل الشتاء تحت اوراق التفاح المتساقطة.*

⇦ *تنشط ابتداء" من أيار وتشتد الإصابة في الصيف.*





عوارض الإصابة على الأوراق

الندوة العسلية ونمو الشحبيرة السوداء

المراقبة الحقلية:

- مراقبة الأوراق في أيار، تموز وفي أواخر الصيف

المكافحة الوقائية:

- رش الأوراق باليوريا في الخريف لتتساقط قبل أوانها وقبل اكتمال نمو الحشرة
- فلاحة التربة في آخر الصيف بعد تساقط الأوراق



المكافحة العلاجية:

- رش الأشجار بمبيد حشري مثل دالتامترين Deltamethrin عند أول ظهور الحشرة على الأوراق وإعادة الرش بعد 15 يوم



الحورية   الحشرة البالغة

⇦ حافرة أوراق التفاح *Phyllonorycter spp.* & *Lyonetia cleckella* (Apple leafminers)

أنفاق في الأوراق مع جفاف المنطقة المحاطة بها، سقوط الأوراق باكرا"



ظهور النفق التي صنعته اليرقة في الأوراق

⇦ *تنتشر في المناطق الشمالية حيث نسبة الرطوبة مرتفعة مقارنة مع البقاع.*

⇦ *تقضي الحشرة فترة الشتاء في طور العذارى تحت الأوراق المتساقطة او قرب الساق وتنشط عند تفتح البراعم في أوائل الربيع .*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة الأوراق في أوائل الربيع، حزيران، تموز وآب

المكافحة الوقائية:

- رش الأشجار بزيت شتوي في أواخر الشتاء في حال تمّ تسجيل الإصابة في الموسم السابق

المكافحة الكيميائية:

- رش الأوراق بمبيد حشري عند اول ظهور الإصابات على الأوراق وبالتناوب بين الأجيال مثل بيفانترين Bifenthrine، سيفلوترين Cyfluthrin، دالتامترين Deltamethrin، سيبرماترين Cypermethrin ، أستاميبريد Acetamiprid

⇦ حفار الساق *Zeuzera pyrina* (Leopard Moth)

يباس الطرود والأغصان، ثقوب في الخشب، نشارة حمراء مع عصارة عند مدخل الثقب، نفق صعودا" داخل الغصن، ذبول الأوراق فجأة على الطرد ويباس أجزاء أو كامل الشجرة



اليرقة



الحشرة البالغة

⇦ *تمضي اليرقة الشتاء داخل النفق لتخرج حشرة كاملة في ايار*

⇦ *تضع الإناث البيوض على فترات من حزيران حتى آب*

المراقبة الحقلية:

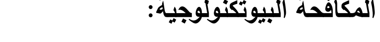
- مراقبة الطرود من حزيران حتى آب
- مراقبة الأغصان من آب حتى الخريف
- مراقبة وجود نشارة على الأغصان أو على الأرض بالقرب من الجذع
- وضع المصيدة الفيرومونية فانيل Fannel ومراقبتها من أيار حتى الخريف. يجب وضع المصيدة 50 سم فوق الشجرة حيث طيران الحشرة.

المكافحة الوقائية:

- تقوية بنية الشجرة بواسطة التسميد والري المنتظم
- تقليم الأغصان المصابة وحرقها في الخريف والشتاء

المكافحة البيوتكنولوجية:

- ازالة الدودة من داخل النفق بواسطة سلك معدني (صورة رقم 34)







وجود نشارة على الجذع   صورة رقم 34

المكافحة العلاجية:

- رش الأشجار بعد 10 – 15 يوم من التقاط أول حشرة في المصيدة بمبيد حشريّ مثل بيفانترين Bifenthrin، سيفلوترين Cyfluthrin، لامبدا–سيألوترين Lambda-cyhalothrine أودالتامترين Deltamethrin. إعادة الرش بعد 15 يوم.
- في حال ظهور الإصابة على الطرود، رش الأشجار المصابة فقط باحدى المبيدات الحشرية المذكورة سابقا". وإعادة الرش بعد 15 يوم

⇦ الدودة البيضاء *Polyphylla olivieri* (White Grub)



اليرقة



الحشرة البالغة

جذور مقروضة ويباس سريع للشجرة، يرقات مقوسة بيضاء في التراب بالقرب من الجذور

- ⇦ *تنتشر الحشرة كثيرا" في جبل لبنان خاصة في الأراضي الرملية وتتغذى اليرقات على الجذور*
- ⇦ *تظهر الحشرة البالغة أثناء الليل بين منتصف شهر حزيران ومنتصف شهر تموز*
- ⇦ *تمضي اليرقات فصل الشتاء في عمق التربة لتعود وتصعد قريبا" من سطح التربة في الربيع*
- ⇦ *دورة الحياة 4 سنوات*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة اليرقات بالقرب من الجذور في الصيف إبتداءا" من منتصف شهر آب (عند فقس البيض) أو في الربيع المقبل

المكافحة العلاجية:

- يجب ري الأرض قبل وبعد 48 ساعة من عملية المكافحة لإجبار اليرقات على الصعود إلى الطبقة الترابية السطحية.
- رش الأرض حول الجذع بمبيد حشري مثل كلوربيريفوس اتيل Chlorpyriphos ethyl
- وضع طعوم سامة في الأرض وهي عبارة عن مزيج من النخالة، السكر والمبيد الحشري المذكور قريب من منطقة الجذور

المكافحة البيولوجية:

- تربية الطيور والدواج خاصة الديك الرومي ، إذ تشكل الدودة البيضاء غذاء" مفضلا" لديها
- إستخدام الديدان الثعبانية المفيدة (نيماتود) من نوع *Heterorhabditis bacteriophora* أو *Steiternema spp.* التي تتطفل على يرقات الدودة البيضاء (صورة رقم 35). يجب إستخدام هذه الكائنات عند غروب الشمس نظرا" لحساسية هذه الكائنات على الضوء، كما يجب ري الأرض قبل وبعد 48 ساعة من عملية المكافحة لإجبار اليرقات على الصعود إلى الطبقة الترابية السطحية.





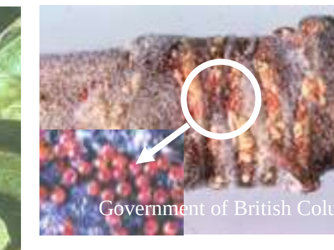
صورة رقم 35
الدودة البيضاء مصابة بالنيماتود

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية*

ⓘ *ينصح بتطبيق جميع أنواع المكافحة على يرقات الدودة البيضاء الحديثة الفقس*

الأكاروز

⇦ الأكاروز الأحمر *Panonychus ulmi* (European Red Mite)



بيض الأكاروز



عوارض الإصابة على الأوراق

تحول لون الأوراق إلى فضي ثم برونزي وتساقطها مبكرا"، ضعف في نمو الشجرة وضعف في الانتاج، ثمار صغيرة الحجم. بيوض حمراء على البراعم والأغصان في الشتاء

- ⇦ *يمضي الأكاروز فصل الشتاء على شكل بيوض*
- ⇦ *تظهر الإصابة اعتباراً من نيسان عند تفتح البراعم*
- ⇦ *يسبب فشل تطور البراعم الزهرية في الموسم المقبل*
- ⇦ *إن أصناف رد دليشس هي حساسة أكثر من أصناف غولدن*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة 5 أغصان بعمر سنتين من كل 10 أشجار في الشتاء لرصد وجود بيض الأكاروز
- مراقبة 5 أوراق من كل من 10 أشجار كل 1 – 3 اسبوع من نيسان حتى تموز لرصد وجود أكاروز سارح . تؤخذ العينات على الشكل التالي: في الربيع تؤخذ عينات من الأوراق المتواجدة على 1/3 من اسفل الطرد، وفي الصيف تؤخذ الأوراق من منتصف الطرد خاصة حول البراعم الثمرية.
- مراقبة فقس بيض الأكاروزعن طريق وضع غصنا" مصابا" بالأكاروز على خشبة بيضاء تحيطه دائرة فزلين ثم تعليقها على الشجرة (صورة رقم 36). يتمّ إصطياد العناكب السارحة على الفزلين بعد فقس البيض. [10]

صورة رقم 36

العتبة الإقتصادية:

- اقل من 10 % من الأغصان مصابة في الشتاء، لا توجد مشكلة اكاروز في الموسم المقبل
- أكثر من 10 %من الأغصان مصابة في الشتاء ، توجد مشكلة اكاروز ويتمّ مراقبة الأوراق في نيسان:
  - ↩ 60 % من الأوراق (1 أكاروز سارح / الورقة) خلال نيسان وأيار
  - ↩ 30 % من الأوراق (1 أكاروز سارح / الورقة) بين حزيران وآب

المكافحة العلاجية:

- رش زيت معدني في الشتاء عند إصابة أقل من 10 % من الأغصان
- رش زيت صيفي مباشرة قبل تفتح البراعم عند إصابة أكثر من 10 % من الأغصان في الشتاء
- رش في نيسان على الطربوش الأحمر مبيد عناكبي ضدّ بيض ويرقات الأكاروز الحديثة الفقس مثل كلوفانتزين Clofentezine (عند أول الفقس)، أسيوكزازول Etoxazol (عند فقس 50% من البيض)، هكسيثيازوكس Hexythiazox أو فلوفانكسيرون Flufenoxuron (عند فقس 80 % من البيض)،
- رش المبيد الحشري والعناكبي أبامكتان Abamectin بعد تساقط التويجات الزهرية في أيار
- رش مبيد عناكبي شامل لجميع أطوار الأكروز السارح من حزيران حتى آب مثل سيهكستين Cyhexatin، بيريدابن Pyridaben
- رش المبيد العناكبي بروبارجيت Propargit في الصيف الحار

ⓘ لا تنفع المكافحة بعد منتصف آب لأن الأكاروز يدخل في مرحلة السكون

⇦ الأكاروز ذو النقطتين *Tetranychus urticae* (Tow Spotted Mites)



عوارض الإصابة على الأوراق



وجود الانسجة الحريرية

تحول لون الأوراق إلى الأصفر الفاتح مع مناطق برونزية وتساقطها مبكرا، الأوراق مغطاة بانسجة حريرية، ضعف في نمو الشجرة وضعف في الانتاج، ثمار صغيرة الحجم.

- ⇦ *يمضي الأكاروز البالغ فصل الشتاء تحت قشور الجذوع وفي الأوراق المتساقطة*
- ⇦ *تظهر الإصابة عند تفتح البراعم وتشتد من نهاية حزيران حتى آب خاصة في البساتين العطشة وعلى الأشجار المتواجدة على أطراف البساتين*
- ⇦ *يسبب فشل تطور البراعم الزهرية في الموسم المقبل*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة ورقتين من كل من 50 شجرة من نيسان حتى تموز، وذلك كل 1 – 3 اسابيع لرصد وجود أكاروز سارح (1 أكاروز / الورقة).

ⓘ *تؤخذ عينات الأوراق من أطراف الشجرة أو من داخلها*

العتبة الإقتصادية:

- 40 % من الأوراق المتواجدة على أطراف الشجرة أو 50 % من الأوراق المتواجدة في داخل الشجرة خلال نيسان وأيار
- 20 % من الأوراق المتواجدة على أطراف الشجرة أو 30 % من الأوراق المتواجدة في داخل الشجرة بين حزيران وآب

المكافحة العلاجية:

- رش مبيد شامل لجميع أطوار الأكروز السارح (يرقات واكاروز بالغة) مثل بيريدابن Pyridaben ، سيهكستين Cyhexatin
- رش مبيد عناكبي ضدّ بيض ويرقات الأكاروز الحديثة الفقس مثل هكسيثيازوكس Hexythiazox أو فلوفانكسيرون Flufenoxuron (عند فقس 80 % من البيض)،

ⓘ *لا تنفع المكافحة بعد منتصف آب لأن الأكاروز يدخل في مرحلة السكون*

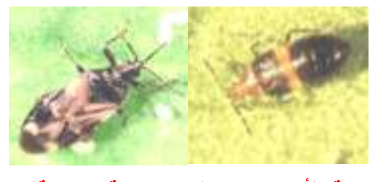
المكافحة البيولوجية:

- من الأعداء الطبيعية المتخصصة على الأكاروز والمتواجدة في الطبيعة اللبنانية[11]:


خنفساء الستاتورس
Stethorus gilvifrons

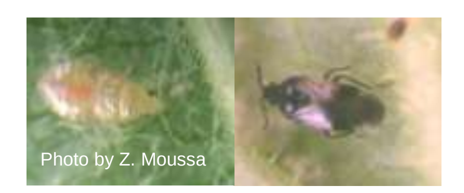

أكاروز المفيد
Phytoseiulus persimilis


يرقة أسد المن
Chrysoperla Larva


بقة الأنتوكوريس (حشرة بالغة وحورية)
Anthocoris Adult & Nymph

ⓘ *جلب أوراق العنب من الكروم المهملة التي تحوي مجموعات من الأكاروسات المفترسة ووضعها على أغصان التفاح*

ⓘ *في حال وجود اكاروز مفترس واحد مقابل 5 اكاروز أحمر (مضرة) على الورقة، فلا داعي للمكافحة الكيميائية*



بقة الأريوس (حشرة بالغة وحورية)
Orius Adult & Nymph

الأمراض

1- الأمراض الفطرية

⇦ التبقع او جرب التفاح *Venturia inaequalis* أو *Spilocaea pomi* (Apple Scab) [2]



ظهور العوارض على الثمار



ظهور العوارض على الأوراق

ظهور بقع زيتية اللون تتحول تدريجيا" إلى البني على سطح الأوراق وتأخذ مظهرا" مخمليا" مسببة تشوهات في الأوراق وتساقطها عند الإصابة الشديدة.

ظهور بقع بنية على الثمار ذات مظهر مخملي تتحول تدريجيا" إلى قشور فلينية سوداء اللون مع شقوق

- ⇦ *من اكثر الأمراض الفطرية المضرّة على التفاح*
- ⇦ *تعتبر أصناف رد دليشس الأكثرحساسية له*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: فترات تبلل قصيرة، رطوبة عالية وحرارة معتدلة بين 16- 26 درجة مئوية[2]*
- ⇦ *حدوث العدوى الأولية بواسطة المطر والثانوية بالهواء والمطر*
- ⇦ *الإصابات في مرحلة الإزهار تؤدي إلى يباس الأزهار وتساقطها*
- ⇦ *الاصابات في مرحلة العقد تؤدي إلى تساقط الثمار*
- ⇦ *احتمال إصابة الثمار بالمرض أثناء التبريد*
- ⇦ *يبقى الفطر خلال الشتاء على الأغصان والأوراق المتساقطة على الأرض ليعود في اول الربيع*

المراقبة الحقلية:

- تقويم خطر إنتشار المرض ضمن مشروع الإنذار المبكر للآفات الزراعية في مرحلة تفتح البراعم، تفتح الأوراق (المرحلة الأكثر حساسة)، ثم في مرحلة الطربوش الأحمر وما بعد العقد حتى بلوغ الثمار حجم حبة البندق واكتمال نمو الأوراق الرئيسية

المكافحة الوقائية:

- زرع الشتول على مسافة كافية للتهوئة خاصة في المناطق المعرضة للرطوبة
- عند التقليم، فتح داخل الأشجار للتهوئة وتعرضها لأشعة الشمس
- في حال إنتشار المرض في الموسم السابق، يتم رش الأوراق في الخريف وقبل تساقطها بمادة اليوريا التي تساعد على سرعة تفككها قبل إنتشار المرض مجددا" .
- عند توفر الظروف المناخية المناسبة لإنتشار المرض [3]، رش الأشجار قبل هطول المطر بمبيد فطري وقائي مثل المركبات النحاسية، مانب Maneb، ماكوزاب Mancozeb وكابتان Captan

بداية ظهور العوارض على الثمار بعد العقد



ⓘ *تستخدم المركبات النحاسية فقط قبل مرحلة الإزهار وفي الزراعة البيولوجية*

- إعادة الرش بعد 5 – 7 أيام في حال تساقط الأمطار وغسل المبيد (20 – 25 ملم من المطر)
- في حال استمرار الأحوال الجوية المناسبة للمرض في مرحلة الطربوش الأحمر حتى بداية تساقط التويجات، يرش قبل هطول المطر احدى المبيدات الفطرية الجهازية وبالتناوب مثل تريفلوكسيستروبين Trifloxystrobin، سيبرودنيل Cyprodinil، كرازوكسيم ماتيل Kresoxim methyl
- في حال استمرار الأحوال الجوية المناسبة للمرض في مرحلة ما بعد العقد، يرش قبل هطول المطر احدى المبيدات الفطرية الجهازية تريفلوكسيستروبين Trifloxystrobin وكرازوكسيم ماتيل Kresoxim methyl

المكافحة العلاجية:

- عند هطول الأمطار، رش بعد 3 – 5 ايام إحدى المبيدات الفطرية الجهازية التالية: ديفانوكونازول Difenoconazole، فلوزيلازول Flusilazole، تابوكونازول Tebuconazole، ميكلوبوتانيل Myclobutanil مع احدى المبيدات الوقائية المذكورة سابقا"، وإعادة الرش بعد 10 ايام في حال استمرار الأحوال الجوية

ⓘ *ينصح بإستيراد أصناف جديدة مقاومة للتبقع وزرعها في المناطق الشديدة الرطوبة مثل بوجاد Baujade ، ساتورن Saturn، جولييت Juliet كيرينا Querina*



⇦ البياض الدقيقي *Podosphaera leucotricha* أو *Oïdium farinosum* (Powdery Mildew) [2]

ظهور ذبول مفاجئ، بقع داكنة اللون في الأمكنة التي تعرضت لجروح نتيجة التقليم، موت البراعم، تطور البقع إلى تقرحات، ظهور حبيبات حمراء في الخريف وإمكانية اهتراء الثمار خلال التخزين (إهتراء العين Eye rot)



ظهور العوارض على الأوراق

- *مرض مزمن على التفاح في لبنان لوجود الظروف المناخية المناسبة لظهوره: حرارة بين 10 و 20 درجة مئوية ورطوبة عالية*
- *يصيب بشكل أساسي الأوراق، النموات الحديثة والبراعم وبشكل أقل الأزهار والثمار*
- *يبقى الفطر خلال الشتاء في البراعم المصابة سابقا" ويستعيد نشاطه عند تكون البراعم (العدوى الأولية)*
- *إنتشار الفطر بالهواء (العدوى الثانوية)*
- *تعتبر الأوراق الفتية (3 – 6 أيام من أو ما بعد ظهور الأوراق) أكثر حساسية*
- *يعتبر صنف غولدن وغالاو من أكثر الأصناف حساسية له*



ظهور العوارض على البراعم

المراقبة الحقلية:

- مراقبة الأوراق في مرحلة الطربوش الأحمر وتساقط بتلات الأزهار [10] خاصة في الأيام الدافئة والليالي الباردة الرطبة

المكافحة الوقائية:

- تجنب الأصناف الحساسة جداً
- تهوئة داخل الشجرة من خلال التقليم في الشتاء وازالة الأفرع المصابة وحرقها
- ازالة مصادر العدوى الأولية عند ظهورها في الربيع
- إعتماد تسميد آزوتي متوازن لتخفيف النمو الخضري الزائد والفروع المائية

عوارض القشب على الثمار



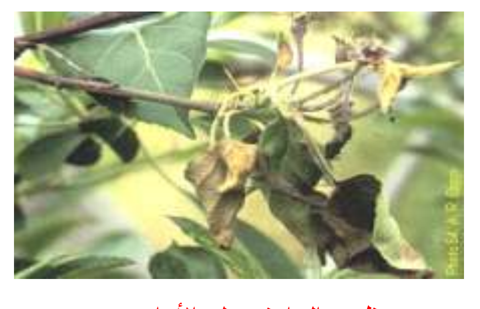

المكافحة العلاجية:

- رش كبريت ميكروني عند توفر أقل من 5 % من إصابة الأوراق. وفي حال توفر الظروف المناخية المناسبة لأنتشار مرض التبقع يضاف إلى الكبريت المبيد ماكوزاب Mancozeb
- رش مبيد فطري جهازي عند توفر أكثر من 5 % من إصابة الأوراق مثل : بانكونازول Penconazole، تريفلوكسيستروبين Trifloxystrobin ، ميكلوبيوتانيل Myclobutanil ، كرازوكسيم ماتيل Kresoxim methyl، فلوزيلازول Flusilazole.

تقرح النيكتريا أو القرحة *Nectria galligena , Cylindrocarpon mali* (Canker) [2]

غبار ابيض اللون يتحول تدريجيا" إلى لون رمادي على الأوراق والبراعم ، مسبب تشوهها وتقزمها، تشوه الأزهار وتساقطها، اصفرار الثمار الفتية مع ظهور تشوهات وقشب





ظهور العوارض على الأوراق

- *مرض فطري خطير يصيب الأشجار المعمرة والأشجار الفتية الضعيفة التي لا تتلقى العناية الكاملة*
- *ينتشر في المناطق المعرضة للصقيع والرطوبة العالية*
- *الظروف المناخية المناسبة له: درجات حرارة بين 18– 25 درجة مئوية ورطوبة عالية*
- *يبقى الفطر خلال الشتاء في التقرحات المعمرة ليعود ويظهر في الربيع*
- *ينتشر المرض عبر المطر، الهواء والحشرات ويدخل الشجرة عبر جروح ناجمة عن التقليم*
- *يعتبر رد دليشس من أكثر الأصناف المعرضة للإصابة*



ظهور العوارض على البراعم

المراقبة الحقلية:

- مراقبة الأغصان في الربيع

المكافحة الوقائية:

- الإعتناء بالشجرة وتسميدها مع تجنب أي زيادة في عنصر الآزوت خاصة البطيئة التحلل المضافة في وقت متأخر من الموسم والتي تسبب إمتداد فترة النمو الخضري لمدة أطول بين الصيف والشتاء مما يزيد مدة تعرض الشجرة للمرض
- تجنب جرح الأشجار
- إزالة الأغصان المصابة وحرقها، وتعقيم معدات التشحيل لمنع إنتقال المرض إلى الأشجار السليمة
- رش الأشجار بأوكسيكلوريد النحاس او هيدروكسيد النحاس عند تساقط 1/2 من الأوراق وعند التساقط الكامل للأوراق في حال ظهور المرض خلال الموسم. ثم إعادة الرش بعد التقليم وفي مرحلة انتفاخ البراعم
- عدم إستخدام الري بالرزاز وإعتماد الري بالنقاطات للتخفيف من نسبة الرطوبة

المكافحة العلاجية:

ⓘ *لا يوجود مكافحة علاجية*

- تنظيف أماكن الإصابة على الأغصان الرئيسية لازالة الأجزاء المصابة بما فيها القشرة وطلي الموضع بمحلول نحاسي مكون من 2 كلغ كلس مطفى مع 1 كلغ من كبريت النحاس ممزوج في 20 ليتر ماء [9]
- إقتلاع الأشجار ذات الإصابة الشديدة وحرقها

⇦ تعفن الثمار *Colletotrichum gloeosporioides, Glomerella cingulata* (Bitter Rot) [2]

بقع إهتراء مستديرة على الثمار، بنية اللون محاطة بهالة حمراء. تأخذ الإصابة شكل V بني اللون عند قطع الثمار إلى نصفين. تقرحات صغيرة على الأغصان.





ظهور العوارض على الثمار

- ⇦ *تبدأ الإصابة بعد تساقط التويجات بشهر واحد وتظهر العوارض عند نضوج الثمار*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة له: حرارة 26 درجة مئوية لمدة 5 ساعات ورطوبة مرتفعة لمدة 60 ساعة*
- ⇦ *يبقى المرض في الثمار المتبقة على الأشجار والأغصان الميتة والتقرحات ويدخل عبر الجروح*

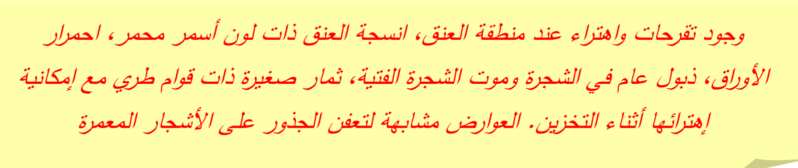
المكافحة الوقائية:

- ازالة مصادر العدوى من ثمار وأغصان يابسة وتقرحات سابقة وحرقها
- إزالة الأغصان المصابة بمرض اللفحة النارية
- رش مبيدات نحاسية عند تساقط الأوراق في حال ظهور المرض خلال الموسم

المكافحة العلاجية:

- رش مادة التيوفانات ماتيل Thiophanat methyl بعد سقوط التويجات بشهر عند توفر الظروف المناخية المناسبة وظهور المرض في الموسم السابق وإعادة الرش كل 10 – 14 يوم حتى اسبوعين قبل القطاف في حال استمرار الأحوال الجوية المناسبة

⇦ هريان العنق *Phytophthora cactorum, Phytophthora spp.* (Crown Rot) [2]



وجود تقرحات واهتراء عند منطقة العنق، انسجة العنق ذات لون أسمر محمر، احمرار الأوراق، ذبول عام في الشجرة وموت الشجرة الفتية، ثمار صغيرة ذات قوام طري مع إمكانية إهترائها أثناء التخزين. العوارض مشابهة لتعفن الجذور على الأشجار المعمرة





عوارض الإصابة عند منطقة العنق

- ⇦ *مرض فطري خطير، سهل الإنتشار في الأراضي الشديدة الرطوبة*
- ⇦ *متواجد في التربة عبر بقايا نبات مصاب وينتقل بواسطة المياه أو الثمار المتساقطة على الأرض او جروح في منطقة العنق*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة له: درجات حرارة 25 درجة مئوية*
- ⇦ *يعتبر الأصل أم 106 أكثر حساسية له*

المكافحة الوقائية:

- إستعمال أصول شديدة المقاومة (بيلينتز 80) ومتوسطة المقاومة (أم 7) في الأراضي الثقيلة
- إعتماد شتول سليمة وتجنب طمر نقطة اللحمة
- إتباع تسميد أزوتي متوازن
- تأمين تصريف جيد للمياه وإعتماد نظام الري بالتنقيط
- تجنب جرح عنق الشجرة عند القيام بالأعمال الزراعية خاصة الحراثة

المكافحة العلاجية:

ⓘ *لا يوجد مكافحة علاجية فعالة*

- رش الأوراق على مدار سنتين بمادة فوستيل أليمونيوم Fosethyl – Al في بداية النمو الخضري ثم رشة ثانية بعد شهر.
- ازالة الأجزاء المصابة وطلي المنطقة باحدى المركبات النحاسية او وضع المبيد في التربة قريبا" من منطقة العنق

⇦ تعفن الجذور *Armillaria mellea* و *Rosellinia necatrix* (1)



ظهور العوارض على الجذور

بهوت لون الأوراق ودني في حجمها، ذبول الأوراق وتساقطها. توقف نمو الطرود الجديدة، إزهار مبكر، إهتراء الجذور الصغيرة وظهور العفن الأبيض ومجمع خيوط بيضاء تتحول إلى اللون الرمادي ، ظهور العفن الأبيض على مستوى الأرض ويباس سريع للشجرة.

- ⇦ *سهل الإنتشار في الأراضي*
- ⇦ *متواجد في التربة عبر بقايا نبات مصاب وينتقل بواسطة المياه أو عبر إحتكاك الجذور ما بين الأشجار المصابة والسليمة*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة له: درجات حرارة 20 – 25 درجة مئوية*

المكافحة الوقائية:

- مراقبة وجود الفطر في التراب قبل الزرع عبر التحاليل المخبرية وتعقيم الأرض بالكلس في حال تبين وجود الفطر
- ازالة الأشجار المصابة ونزع كل الجذور من الأرض بشكل دقيق وحرقها
- تأمين تصريف جيد للمياه وتجنب ترقيد المياه عند مستوى الجذور
- إعتماد نظام الري بالتنقيط
- تجنب إعادة زرع التفاح في أراض موبؤة بالمرض لفترة لثلاث سنوات كحد أدنى.

المكافحة البيولوجية:

- إستخدام الفطريات النافعة عند زرع الشتول مثل تريكودرما ارزيانم *Trichoderma harzianum*

ⓘ *يتم الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

2- الأمراض البكتيرية

⇦ اللفحة النارية *Erwinia amylovora* (Fire Blight) (2)

إحتراق البراعم الزهرية، ذبول وإحتراق العناقيد الزهرية، يباس الأغصان الفتية وإنعكاف رؤوسها نحو الأسفل وبقائها عالقة، إسوداد وإحتراق الثمار الفتية، ظهورسائل بني اللون لزج على الأجزاء المصابة وموت الأشجار الفتية



إحتراق الثمار الفتية



إحتراق البراعم الزهرية

يباس الأغصان الفتية وإنعكاف رؤوسها

- ⇦ *يعتبر لبنان من المناطق القليلة التعرض لهذا المرض*
- ⇦ *تبقى البكتيريا المسببة للمرض خلال الشتاء في التقرحات الموجودة على الأغصان المصابة*
- ⇦ *ينتشر بواسطة الرياح، المطر والضباب. كما بواسطة الحشرات الناقلة للبكتيريا المسببة للمرض*
- ⇦ الإصابات في مرحلة الإزهار تؤدي إلى يباس الأزهار
- ⇦ *العوامل المناخية المساعدة له: توفر الرطوبة العالية مع حرارة 20 – 24 درجة مئوية خاصة خلال فترة الإزهار*
- ⇦ *تعتبر الأفرع الفتية أكثر تعرضا" للإصابة*

المراقبة الحقلية:

- اتباع توصيات مشروع الإنذار المبكر للآفات الزراعية في الربيع ومراقبة الأفرع عند توفر الظروف المناخية المناسبة لأنتشارالمرض من رطوبة عالية وحرارة مرتفعة20 – 24 درجة مئوية

المكافحة الوقائية:

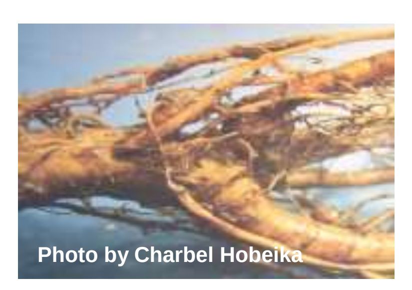
- عدم إدخال شتول موبوءة وإستعمال أصول وأصناف مقاومة
- تنظيم وتخفيف نسبة التسميد الآزوتي
- إزالة الازهار الرجعية
- تقليم الاشجار السليمة ثم الأشجار المصابة
- تقليم الأغصان المصابة على مسافة 10 سم تحت مستوى الإصابة لدى أول ظهورها، حرقها وطلي منطقة القطع بمادة النحاس
- تعقيم ادوات التقليم بماء الجافيل 10 % (Sodium Hypochlorid) أو السبيرتو 90% بعد كل عملية تقليم
- عند تقويم خطر انتشار المرض وفي حال إصابة البستان في الموسم السابق، رش الأشجار بمادة فوسيتيل آلومينيوم Fosethyl - Al بمعدل 1 – 3 مرات عند تفتح 10 % من الإزهار، عند تفتح 70 % من الإزهار وعند تساقط التويجات

⊗ *ينصح بعدم إستخدام المضاد الحيوي ستراپتومايسين Streptomycin بسبب ظهور عزلات مقاومة له في لبنان*

المكافحة العلاجية:

ⓘ *لا يوجد علاج كيميائي فعال لهذا المرض. المبيدات النحاسية توقف نمو البكتيريا المسببة للإصابة*

⇦ تدرّن الجذور ***Agrobacterium tumefaciens*** **(Crown Gall)** [2]



تكّون الدرنات على الجذور

تكوّن درنات في الجذور الرئيسية وعند منطقة العنق، إسوداد في انسجة الجذع في المناطق القريبة من الدرنات، ضعف في نمو الشجرة، تدني الإنتاج وموت الأشجار الفتية

⇦ *نادر الوجود على التفاح في لبنان، وتعتبر المشاتل هي المصدر الأساسي لإنتشاره*

⇦ *ينتقل المرض بواسطة المياه والتربة ويدخل عبر جروح معينة او بواسطة كائنات النيماتود (الديدان الثعبانية) المتواجدة في التربة*

المكافحة الوقائية:

- تجنب زراعة التفاح أو تأسيس المشاتل في أراضي موبؤة او ثقيلة ورطبة
- إعتماد شتول مصدقة
- تأمين تصريف للمياه
- تجنب جرح الجذور ومنطقة العنق
- تجنب إستعمال الأصول الحساسة مثل أم 7، أم 9، أم 26

المكافحة العلاجية:

☹ *لا يوجد مكافحة كيميائية فعالة*

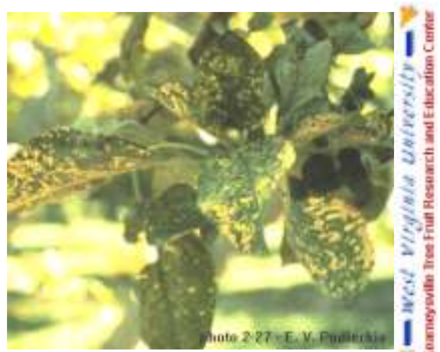
ⓘ *من المحتمل ظهور إضطرابات في الجذور وعند منطقة العنق شبيهة بتلك الناتجة عن مرض تدرّن الجذور ولكنها غير مرضية ولا تسبب ضررا" وذلك عند إستعمال الأصول أم 7، أم 26، أم أم 111 ، أم أم 106*

3 – الأمراض الفيروسية والفايروويدية [2]

تسبب الأمراض الفيروسية والفايروويدية تشوها" في الأوراق والثمار، تدن في نمو الشجرة وبالتالي تدني في الإنتاج. وهي تنتشر عبر الشتول غير المصدقة عن طريق التطعيم دون ظهور العوارض في المشاتل.

من الأمراض الفيروسية التي شوهدت عوارضها في لبنان: فيروس موزاييك التفاح *Apple mosaic virus* (صورة رقم 37) وفيروس التبقع الأصفر أوراق التفاح *Apple chlorotic leaf spot virus* (صورة رقم 38)، ولكنها قيد الدراسة والبحث في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية.

كما سجل في لبنان وجود الفايرويد *Apple Dimple Fruit Viroid* (صورة رقم 39) وذلك في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية [20]، وهو يسبب اضرار مباشرة في الإنتاج بسبب التشوهات التي يحدثها في الثمار.



صورة رقم 37
فيروس موزايك التفاح
Apple mosaic virus



صورة رقم 38
فيروس التبقع الأصفر أوراق التفاح
Apple chlorotic leaf spot virus



صورة رقم 39
عوارض الأمراض الشبه الفيروسية
Apple Dimple Fruit Viroid

المكافحة الوقائية:

- إن إختيار شتول مصدقة هي الوسيلة الوحيدة لتجنب الإصابة

المكافحة العلاجية:

- لا يوجد أي علاج كيميائي للأمراض الفيروسية والفايرويدية. وفي حال الإصابة يجب إقتلاع الشجرة المصابة وحرقها

ⓘ *يجب إبلاغ المختصين بالأمراض الفيروسية في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية أو وزارة الزراعة أو كليات الزراعة عند الإشتباه بها*

4- الأمراض الفيزيولوجية

⇦ القشب Rusting



هو مرض فيزيولوجي، يصيب خلايا قشرة الثمار مما يسبب ظهور طبقة فلينية متعددة الشكال. ويعود سببه إلى وقوع الصقيع الرطب بعد 6 اسابيع من الإزهار، الإصابة بالرمد على الثمرة الفتية، التحسس من بعض المبيدات الفوسفورية والنحاسية أو جروح ميكانيكية.

ⓘ *تعتبر أصناف غولدن والفودجي ذات القشرة الرقيقة أكثر حساسية له*

المكافحة الوقائية:

- زراعة أصناف غولدن مقاومة للقشب مثل لي غولدن وبيل غولدن وأصناف مقاومة للرمد
- إيقاف عملية الرش بالنحاس لمكافحة مرض الرمد في الفترة الحساسة الممتدة من تاريخ الإزهار حتى 40 يوم
- رش الثمار بالكبريت الميكروني القابل للبلل للأصناف الحساسة خلال المرحلة الأولى من نموها
- إعتماد التسميد المتوازن وتحسين تغذية الشجرة خاصة من عناصر البور، البوتاسيوم والكالسيوم

القطاف والمراحل ما بعد القطاف

1- القطاف

كيف يتمّ تحديد مستوى نضوج الثمار؟

تتم مراقبة الثمار أسبوعيا" وقبل خمسة أسابيع من موعد نضوجها المتوقع وذلك عن طريق أخذ أربع عينات من الثمار (ثمرة واحدة من كل جهة من الشجرة) من كل خمسة أشجار في البستان[31]. يمكن معرفة مستوى نضوج الثمار Maturity Indices من خلال:

- ☑ تحول لون الثمار من الداكن إلى الفاتح اللماع وتحول لون البذور إلى الأسود أو البني
- ☑ تحول في رائحة الثمار
- ☑ تحول في طعم الثمار نتيجة تحول المواد النشوية إلى مواد سكرية
- ☑ عدم زيادة في حجم الثمار وسهولة انفصال عنق الثمرة عن الغصن
- ☑ من خلال عدد الأيام من بعد الإزهار الكامل Days from Full Bloom (DFB): 145 – 155 يوم لراد دليشس، 150 – 160 يوم لغولدن، 180 – 190 يوم لفودجي[31]، 130 يوم لغالا و 180 يوم لغراني سميث[18]
- ☑ إستخدام مقياس الألوان Color Chart الخاص لكل صنف من التفاح (صورة رقم 40)
- ☑ فحص نسبة السكر في عصير التفاح بواسطة جهاز Hand Refractometer (صورة رقم 41)
- ☑ فحص صلابة لب الثمار Firmness بواسطة جهاز Penetrometer (صورة رقم 42) : بين 14 رطل – قوة للإستهلاك المباشر و 18 رطل – قوة للتخزين[31]
- ☑ فحص نسبة المادة الصلبة الذائبة Soluble Solid Content (SSC): بين 10 – 12%[31]



صورة رقم 40



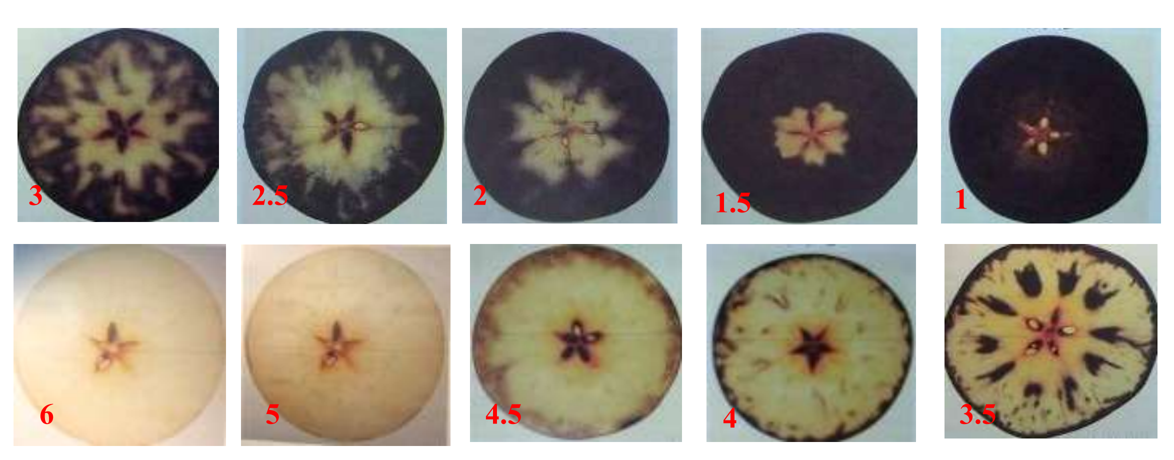
صورة رقم 41



صورة رقم 42

- ☑ فحص مستوى المادة النشوية المتواجدة في الثمار Apple Starch Scale بواسطة اليود (مقياس من 1 إلى 6) : تقطع الثمار إلى نصفين، ثمّ يوضع محلول بوتاسيوم اليود على سطح اللب ويترك لمدة 5 – 10 دقائق فيأخذ اللب اللون الأزرق في أماكن تواجد المادة النشوية، وتنقص شدة التلون مع زيادة نضج الثمرة حتى يختفي اللون الأزرق في مرحلة النضج الكامل (صورة رقم 43[27]).

ⓘ *يتم تحضير محلول بوتاسيوم اليود = 10 غرام من بوتاسيوم إيوديد + 2.5 غرام ايودو / ليتر ماء*



صورة رقم 43

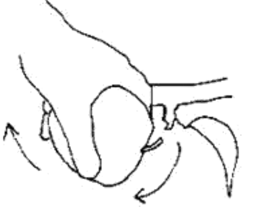
كيف يتّم تحديد الموعد المناسب للقطاف؟

يؤثر موعد القطاف مباشرة على نوعية الثمار خلال التخزين. يوجد عدة وسائل لتحديد الوقت المناسب لقطاف التفاح:

- ☑ إعتماد المعادلة الصلابة Firmness (رطل– قوة) x المادة الصلبة الذائبة SSC (%) x مستوى النشويات (من 1 إلى 6) = 250 [31] لتحديد الوقت المناسب للقطاف
- ☑ إعتماد مستوى المادة النشوية في الثمرة [27]: إن افضل وقت للقطاف هو بين المرحلة 2 و 3 (صورة رقم 43)

شروط عملية القطاف:

يجب تدريب العمال على الطريقة السليمة للقطاف والتعبئة لتجنب مخاطر تلوث الثمار من الأمراض القابلة للإنتقال عبر الإنسان، من التلوث الكيميائي، أو من أي ضرر ميكانكي . كما يجب توعية وتدريب العمال على النظافة الشخصية من غسل الأيدي، عدم إرتداء المجوهرات، قص الأظافر وعدم الأكل والتدخين اثناء العمل.



صورة رقم 44

خلال عملية القطاف، يجب مراعات القواعد التالية:

- استخدام قفازات للتقليل من الكدمات والجروح
- عدم الضغط على الثمار او نتشها او برمها حول نقطة التحامها بالغصن الذي سيحمل الثمار في الموسم المقبل
- أخذ الثمار بكف اليد وتثبيت العنقود الحامل باليد الأخرى، فتنفصل الثمرة تلقائيا" بعد رفعها (صورة رقم 44)
- قطف الثمار مع أعناقها ومن دون الأغصان الرفيعة والأوراق لتجنب جرحها
- إستخدام الأوعية ذات القعر القماشي الخاصة لقطاف الثمار (صورة رقم 45)
- عدم رمي الثمار بقوة في الوعاء
- عدم وضع الثمار المتساقطة على الأرض مع الثمار المقطوفة من الشجرة
- بدء القطاف من خارج الشجرة إلى داخلها ومن الأسفل إلى الأعلى
- القطاف في الصباح الباكر أو في المساء عند تدني الحرارة نسبيا" وفي جو جاف



صورة رقم 45



شروط تعبئة الثمار:

- استخدام صناديق خشبية نظيفة، جافة، متينة وخالية من النتؤات والمسامير (صورة رقم 46)
- يفضل إستخدام صناديق من نوع البالوكس Palox (صورة رقم 47).
- غسل الصناديق غير الجديدة بالماء النظيف وصابون من دون رائحة وتجفيفها
- وضع الثمار بعناية في الصناديق
- تعبئة الثمار إلى ما تحت حرف الصندوق حتى لا تتأذى لدى وضع الصناديق فوق بعضها
- عدم تعريض الثمار إلى الأمطار او الشمس. بل يجب وضعها في الظل لحين نقلها إلى أماكن الفرز والتوضيب أو مباشرة إلى التخزين وعدم تركها في البستان إلى اليوم التالي



صورة رقم 46



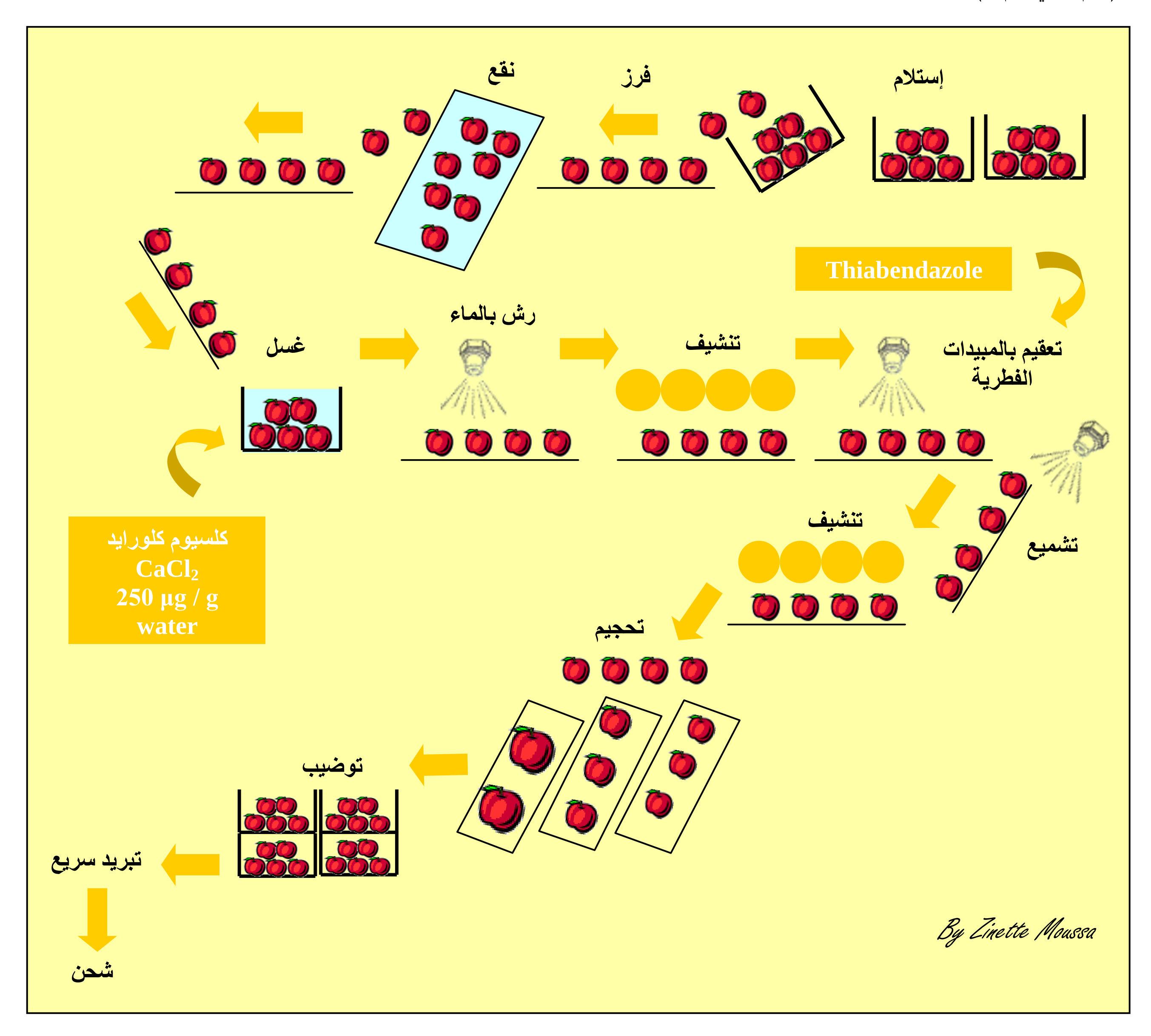
صورة رقم 47

شروط نقل الثمار إلى مراكز التوضيب:

- نقل الثمار بعناية إلى المصنع أو المخزن في غضون 3 – 4 أيام كحد أقصى بعد القطاف
- إستخدام وسائل نقل نظيفة من بقايا تربة، أسمدة، مبيدات وغيرها لحماية الثمار من التلوث الكيميائي أو الجرثومي
- صيانة وسائل النقل لحماية الثمار من الأضرار الميكانيكية

معالجة ثمار التفاح في مراكز التوضيب

عند وصول الثمار إلى أماكن التوضيب Packing House، يتمّ فرزها وإزالة جميع الثمار المتضررة أو المصابة بمرض أو حشرة، ثمّ تبدأ معالجة الثمار السليمة بسلسلة من المراحل لتجنب بعض المشاكل من أمراض أو خلل فيزيولوجي قد تحصل لاحقا" وذلك على الشكل التالي (رسم بياني رقم 1):



رسم بياني رقم 1: معالجة ثمار التفاح في مراكز التوضيب

في حالات التخزين الطويل الأمد، يتمّ معالجة ثمار التفاح مباشرة بعد القطاف بمواد معقمة ومضادة للأكسدة من أجل الحد من انتشار التعفن الفطري وبعض الأمراض الفيزيولوجية مما يساعد في الحفاظ على جودة الثمار حتى الاستهلاك. من المواد المسموح استخدامها، مادة تيومادازول Thiabendazol لمكافحة العفن الفطري، مواد ضَد التأكسد مثل أتوكسيكوين Ethoxyquine وديفنيلامين Diphenylamine لمكافحة القشب. يمكن أن تتم المعالجة بواسطة النقع ، الغسل أو بالتبخير.

- *يجب أن تكون المياه المستخدمة في غسل ثمار التفاح صالحة للشرب وفقا" لمواصفات ISO 17025*
- *يجب صيانة والحفاظ على نظافة موقع التوضيب لمنع أي تلوث*
- *يجب أن تكون المطهرات ومواد التشميع مسجلة رسميا" ومصرح بإستخدامها من جهة الحكومة اللبنانية وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي*

فرز وتصنيف الثمار :

تفرز ثمار التفاح إلى ثلاثة أنخاب: ممتاز إكسترا، نخب أول ونخب ثاني (جدول رقم 9 – 10– 11)، تبعا" لقرار وزير الزراعة 358 /أ الصادر بتاريخ 24 / 10 /1997 والمعدل بقرار 2 /1 الصادر بتاريخ 3/ 1/ 2000

جدول رقم 9: الشروط والإستثناءات العائدة لنخب تفاح ممتاز إكسترا:

نخب ممتاز "اكسترا"			
شروط عائدة للجودة	**استثناءات لجهة الجودة**	**شروط عائدة للتحجيم**	**استثناءات لجهة التحجيم**
• يجب أن تكون ثمار هذا النخب على درجة عالية من الجودة، تتحلى بكامل صفات النوع أو الجنس لجهة الشكل والمظهر الخارجي، مكتملة النمو واللون الطبيعي الخاص بكل نوع وجنس، لها عنق سليم. • يجب أن تكون خالية من الشوائب أو العيوب بإستثناء إصابة طفيفة للقشرة، شرط أن لا يسبب هذا أي ضرر للمظهر العام على جودة الثمرة أو قدرتها على الحفظ.	• يسمح بوجود داخل كل عبوة ٥٪ وزنا" و عددا" من الثمار لا تستجيب إلى صفات هذا النخب شرط أن تتحلى هذه بمواصفات النخب الأول على الأقل أو الاستثناءات المسموح بها لهذا النخب .	• أصناف غولدن، ستاركن وطفراتها، فوجي وبرايبرن: 65 ملم (قطر نصفي) 140غ (وزن) • أصناف غراني سميث وغالا: ٦٠ ملم (قطر النصفي) 90غ (وزن)	• يسمح بوجود ١٠٪ عددا أو وزنا غير مطابقة لسلم التحجيم و إنما لا يتعدى مقاسها حجم إحدى الدرجتين الأصغر منها أو الأكبر منها. • يسمح بتواجد إختلاف في قطر ثمار العبوة الواحدة شرط أن لا يتعدى هذا الإختلاف ٥ ملم

جدول رقم 10: الشروط والإستثناءات العائدة لنخب تفاح أول:

النخب الأول			
شروط عائدة للجودة	**استثناءات لجهة الجودة**	**شروط عائدة للتحجيم**	**استثناءات لجهة التحجيم**
• يجب أن تكون ثمار هذا النخب على درجة جيدة من الجودة، تتحلى بكامل صفات النوع والجنس مع إمكانية القبول بالتالي: – تغير بسيط في الشكل – عيب بسيط في التكوين – عيب بسيط بالنسبة للون – إصابة طفيفة لعنق الثمرة – أن يكون لب الثمرة خاليا من أي عيب • يسمح أن تحمل قشرة الثمرة بعضا" من الشوائب الطفيفة التي لا تؤثر بمطلق الأحوال على المظهر العام او على جودة الثمرة او على قدرتها على الحفظ ضمن التالي: – ان لا يتعدى مقياس هذا العيب ذو الشكل الطولي ٢سم – ان لا يتعدى مقياس باقي الشوائب على سطح الثمرة ١ سم^2 – أن لا يتعدى أثار مرض التبقع الذي مساحة يزيد عن ٤/١ سم^2	• يسمح بوجود داخل كل عبوة ١٠٪ وزنا" و عددا" من الثمار لا تستجيب إلى صفات هذا النخب شرط أن تتحلى هذه الثمار بمواصفات النخب الثاني على الأقل أو أن تتماشى مع الإستثناءات المسموح بها لهذا النخب. • يسمح بوجود ٢٥٪ اددا أو وزنا لثمار فقدت عنقها وكافة ثمار التفاح من الجنس غراني سميث التي فقدت عنقها شرط أن تكون القشرة في المنخفض حول العنق سليمة.	• أصناف غولدن، ستاركن وطفراتها، فوجي وبرايبرن: 60 ملم (قطر نصفي) 110غ (وزن) • أصناف غراني سميث وغالا: 55 ملم (قطر النصفي) 80غ (وزن) • يسمح بتواجد إختلاف في قطر ثمار النخب الأول الموضبة "دكمة" داخل العبوة شرط ان لا يتعدى هذا الإختلاف ١٠ ملم	• يسمح بوجود ١٠٪ عددا" أو وزنا" غير مطابقة لسلم التحجيم و ان لا يتعدى مقياسها حجم إحدى الدرجتين الأصغر منها أو الأكبر منها. • يسمح بتواجد إختلاف في قطر ثمار العبوة الواحدة شرط أن لا يتعدى هذا الإختلاف ٥ ملم للموضبة صفوفا و طبقات.

جدول رقم 11: الشروط والإستثناءات العائدة لنخب تفاح ثاني:

النخب الثاني		
شروط عائدة للجودة	**استثناءات لجهة الجودة**	**شروط عائدة للتحجيم**
• يجب أن تكون ثمار هذا النخب من الثمار التي لا يمكن تصنيفها ضمن النخب الممتاز أو الأولى شرط أن تتحلى بالصفات الدنيا المبينة أعلاه . • يسمح بتواجد ثمار تحمل بعض العيوب لجهة الشكل واكتمال النمو ولون القشرة شرط أن لا يؤثر ذلك على جودتها وعلى تحملها للحفظ. يسمح أن تحمل قشرة الثمرة بعض الشوائب الطفيفة على أن لا يتعدى مقياس هذه الشوائب بالشكل الطولي 4 سم، وباقي الأشكال 2،5 سم^2 و1سم^2 لمرض التبقع	• يسمح بوجود داخل كل عبوة ١٠٪ وزنا" وعددا" من ثمار لا تستجيب لصفات هذا النخب أو للصفات الدنيا المحددة أعلاه شرط أن لا تحوي على أي ثمار مهترئة او ذابلة أو خلافها من عيوب تجعلها غير صالحة للإستهلاك . • يسمح بوجود ٢٪ عددا" أو وزنا" من ثمار مصابة بتأثر حشري أو تحوي العيوب التالية: – اصابة مفرطة بمرض الفلين او متحجرة – قروح غير مندملة .	• يسمح بإختلاف في قطر ثمار النخب الثاني الموضب دكمه داخل العبوة . • أصناف غولدن، ستاركن وطفراتها، فوجي وبرايبرن: 60 ملم (قطر نصفي) 110غ (وزن) • أصناف غراني سميث وغالا: 50 ملم (قطر النصفي) 80 غ (وزن) • يسمح بتواجد إختلاف في قطر ثمار العبوة الواحدة شرط أن لا يتعدى هذا الإختلاف في قطر ثمار العبوة الواحدة ٥ ملم للموضبة صفوفا" و طبقات.

2- التوضيب

شروط توضيب الثمار والمظهر العام للعبوة

يجب توضيب ثمار التفاح بعناية وبإسلوب يؤمن سلامتها طوال مدة عمليات التسويق (صورة رقم 48 – 49) لكي تصل إلى المستهلك بالنوعية الجيدة المطلوبة. لذلك يجب أن تتحلى العبوات بمواصفات معينة إن من ناحية تجانس الثمار، التوضيب أو المظهر العام للعبوة (جدول رقم 12).





صورة رقم 48 – عبوات التوضيب




صورة رقم 49 – أساليب التوضيب

جدول رقم 12: شروط التوضيب والمظهر العام للعبوة [7]

في التجانس	في التوضيب	في المظهر العام.
• يجب أن يكون محتوى كل عبوة مؤلفة من ثمار تفاح متجانسة من الأسفل إلى الأعلى ومن منشأ ونوع وجودة واحدة وعلى درجة واحدة من النضج. ويفرض تجانس لون كامل بالنسبة لثمار النخب "اكسترا". • يجب أن تكون الثمار داخل العبوة الواحدة وفي أسفلها مماثلة للطبقة الظاهرة. • يسمح بعدم التقيد بشرط التجانس لثمار النخب الممتاز والأول الموضبة ضمن عبوات إفرادية معدة للبيع كاملة شرط أن لا يتعدى وزن هذه العبوة ٢ كلغ.	• يجب توضيب التفاح بطريقة و بأسلوب يؤمنان سلامة الثمار مدة عمليات التسويق. • يسمح فقط بإستعمال المواد الجديدة والنظيفة والمصنوعة من مواد لا تلحق أي ضرر بالثمار من خارجها أو من داخلها. • يسمح بإستعمال الورق المطبوع واللاصقات التجارية او خلافها شرط أن يكون الحبر أو الصمغ المستعمل لذلك غير سام أو ضار • لا يسمح بوجود أي مادة غريبة داخل العبوة الواحدة. • لا يسمح إلاّ باستعمال العبوات الجديدة وغير المستعملة • يمنع إستعمال العبوة المصنوعة من الفلين (بوليستيرين).	• يجب أن تظهر ثمار التفاح موضبة صفوفا وطبقات وذلك للنخبين الأول والثاني.

شروط بطاقة البيانات

يجب أن يحمل خارج كل عبوة وبشكل واضح وجلي وغير قابل للزوال أو الإنحلال، التعليمات الواردة فيما يلي ومجمعة على جهة واحدة من العبوة (جدول رقم 13).

جدول رقم 13: شروط بطاقة البيانات

التعريف	هوية و محتوى العبوة	منشأ الثمار	التصنيف التجاري	نوع الزراعة
• الموضب أو الشاحن • الأسم والعنوان أو علامة فارقة خاصة	• تفاح اذا لم تكن الثمار ظاهرة من الخارج • صنف التفاح • الوزن الصافي	• بلد المنشأ • منطقة الإنتاج	• النخب • عدد الثمار (بالنسبة للثمار المعبئة ضمن عبوات صغيرة معدة للمستهلك مباشرة) • حجم الثمار وفقا" لسلم التحجيم	• إعتماد الزراعة البيولوجية في حال وجدت

التبريد السريع

هي عملية ضرورية بعد القطاف مباشرة وقبل تخزين التفاح، هدفها خفض حرارة الثمار من درجة الحرارة في البستان (25 درجة مئوية) إلى درجة أدنى من 5 درجات مئوية خلال 24 ساعة. تتمّ هذه العملية في أماكن التخرين.

3- التخزين

تعقيم مراكز ومعدات التخزين والتوضيب

إن التحضير للتخزين يتطلب إجراء عملية تعقيم غرف التبريد ومعدات التوضيب قبل كل موسم، بمواد خاصة وموافق عليها مثل : الدريول Le driol (تركيز 5 − 10 %)، أمونيوم كواترنارز Ammoniums Quaternaires ، أورتوفنيلفانول Orthophenilphenol، فوكسان Foxane . كما يتم تعقيم المياه بماء جافل (250 مل من ماء جافل 12 درجة / 1000 ل ماء، أي بتركيز 10 جزء من المليون).

تقدير قابلية الثمار على التخزين

تتأثر قدرة الثمار على التخزين بدرجة نضجه وتركيبته المعدنية. يتم تحديد التركيبة المعدنية للثمار بواسطة تحاليل مخبرية قبل شهر من موعد القطاف.

شروط التخزين

يرتبط نجاح عملية التخزين بالأسس التالية:

- ☑ يجب التأكد من الظروف المناخية في غرف التخزين وتبريدها تبريدا" كاملا" قبل إستخدامها،
- ☒ يمنع تخزين الثمار غير الناضجة لأصناف غولدن ورد دليشس حتى لا تصاب بمرض التكليخ،
- ☒ يمنع تخزين الثمار الناضجة كثيرا" لفترة طويلة،
- ☒ يمنع تخزين الثمار غير السليمة والمتساقطة على الأرض،
- ☒ يمنع تخزين الثمار مع الأوراق والعنق أو الأغصان الصغيرة لتجنب جرجها،
- ☒ يمنع تخزين الثمار التي لا تستجيب للنوعية الجيدة من حيث التركيبة المعدنية لمدة تزيد عن 3 − 4 اشهر لأنها أكثر إحتمالا" لإصابتها بالإختلالات الفيزيولوجية وبالفطريات خاصة البنيسليوم المسببة لنمو مادة الباتولين الملوثة،
- ☒ يمنع تخزين أنواع أخرى غير ثمار التفاح في غرف التخزين لدى التخزين الطويل (12 شهر) ، خاصة البصل والبطاطا،
- ☑ يمكن وضع إجاص، فطر، كرز، مشمش، خوخ، فراولة وعنب مع التفاح في الغرفة ذاتها لدى التخزين لفترة متوسطة أو قصيرة،
- ☑ يجب مراقبة الظروف المناخية لغرف التبريد خلال التخزين من حرارة، رطوبة، نسبة الأوكسيجن وثاني اوكسيد الكربون مرتين في اليوم،
- ☑ يجب مراقبة الثمار في غرف التخزين بإستمرار مرة واحدة على الأقل في الشهر للتأكد من مستويات التعفن وفتح سجل خاص لتلك المستويات. وفي حال تبين وجود عفن يجب إتخاذ التدابير المناسبة سريعا" لإزالة الثمار المصابة.

طرق التخزين

يتّم تخزين ثمار التفاح ضمن ظروف مناخية دقيقة تساعد على خفض مستوى التنفس وإنتاج غاز الإيتلان المسببة لنضوج وتلف الثمار. تختلف فترة التخزين والعوامل المناخية لغرف التبريد بإختلاف أصناف التفاح. يمكن تخزين التفاح بإحدى الطرق:

- ⇦ **الجو المتحكم به Controlled Atmospheres :** حيث يتّم تخزين الثمار على حرارة منخفضة وثابتة بين صفر و 2 درجة مئوية ونسبة رطوبة بين90 − 95 % طوال فترة التخزين
- ⇦ **الجو المعدل والمراقب Modified Atmosphere :** حيث يتّم تعديل تركيبة الهواء في غرف التخزين بشكل لا يؤثر سلبا" على جودة الثمار. فيتّم خفض نسبة الأوكسيجين (بين 1− 2 %) ونسبة ثاني اوكسيد الكربون (أقل من 1 − 4 %)

ⓘ *إن نظام الجو المعتدل والمراقب غير متوفر في لبنان*

جدول رقم 14 : الشروط المناخية المثلى في غرف التخزين المبردة وفقا" لأصناف التفاح [21] [25]

الصنف	الحرارة (درجة مئوية)	نسبة الأوكسيجان % O_2	نسبة ثاني اوكسيد الكربون % CO_2	فترة التخزين (أشهر)
Braeburn	1 − 0.5	3 − 2 1.5	2 − 1.5 1.2 − 0.8	6 − 4
Fugi	1 − صفر	2.5 − 2	2 − 1	8 − 7
Gala	2 − 1	- 3 − 2 1.5	- 3 − 2 2	4 5 − 4
Golden Delicious	2 − 1	- 3 − 2 1.5 − 1	- 5 − 3 3 − 2	6 − 5 9 − 7
Granny Smith	2 − صفر	- 3 − 2 1.2 − 0.8	- 2 − 1.5 1 − 0.8	5 8 − 7

الصنف	الحرارة (درجة مئوية)	نسبة الأوكسيجان % O_2	نسبة ثاني اوكسيد الكربون % CO_2	فترة التخزين (أشهر)
Red Delicious	صفر – 1	- 3 – 2 1.5	- 4 . 2 2.2– 1.8	5 – 4 7 – 6
Spartan	صفر (صفر – 3)	2 (1 – 3)	2.5 (أقل من 1 – 6)	

الأضرار التي تصيب الثمار خلال فترة التخزين

تصاب ثمرة التفاح خلال وبعد التخزين بالعديد من الأمراض والاضرار الفيزيولوجية، يعود سبب بعضها إلى عدم إعتماد الممارسات الزراعية الجيدة قبل القطاف والمذكورة سابقا" و يعود سبب البعض الآخر إلى ظروف التخزين الرديئة .

جدول رقم 15 : أهم الأمراض التي تصيب الثمار خلال فترة التخزين والتي مصدرها البستان[18] [19]:

الأضرار على الثمار	العوارض	المعالجة
الجرب Scab	• بقع خارجية، دائرية، خشنة الملمس، يحيطها نمو فطري مخملي زيتوني اللون	• راجع مرض التبقع او جرب التفاح *Venturia inaequalis* • يجب معالجة مشكلة التبقع في البستان

جدول رقم 16: أهم الأمراض التي تصيب الثمار خلال فترة التخزين والتي مصدرها غرف التخزين[18] [19]:

الأضرار على الثمار	العوارض	المعالجة
العفن الأزرق Blue Mold	• بقع زرقاء دائرية منتظمة وتكون مائية رخوة في الداخل سببها فطر البنيسليوم *Penicillium expansum*	• تبدأ الإصابة من الجروح والخدوش. • يجب فرز الثمار ومعالجتها بعد القطاف باستعمال المبيدات الفطرية مثل تيا بندازول thiabendazol
العفن الرمادي Grey Mould	• بقع بنية رمادية رخوة مائية سببها فطر البوتريتي *Botrytis cinerea* • تظهر عوارض الإصابة عند تعرض الثمرة المصابة للضوء	• تبدأ الإصابة من الجروح والثقوب الحشرية خاصة الناتجة عن الاصابة بدودة الثمار • يجب فرز الثمار ومعالجتها بعد القطاف باستعمال المبيدات الفطرية مثل تيا بندازول thiabendazol
فطر المونيليا Brown Rot	• بقع خارجية تتوسع بشكل دوائر ذات مركز واحد ثم تصبح الثمرة كتلة لينة. • تظهر عوارض الإصابة عند تعرض الثمرة المصابة للضوء	• تبدأ الإصابة من الجروح • يجب فرز الثمار ومعالجتها بعد القطاف باستعمال المبيدات الفطرية مثل تيومادازول thiabendazol
عفن الألترناريا Alternaria Rot	• بقع خارجية رمادية و مسودة، ثم تتحول إلى اللون البني. • بقع بأشكال مختلفة، ذات أطراف محددة	• تبدأ الإصابة من الجروح أو العديسات (فتحات طبيعية في القشرة) أو من الطرف الكأسي أو العنقي للثمرة • يجب فرز الثمار ومعالجتها بعد القطاف باستعمال المبيدات الفطرية مثل تيا بندازول thiabendazol

جدول رقم 17 : أهم الأضرار الفيزليولوجية التي تصيب الثمار خلال فترة التخزين والتي مصدرها البستان[18] [19]:

الأضرار على الثمار	العوارض	المعالجة

النقرة المرة Bitter pit Photo by C. Hobeika	• بقع بنية خارجية، مستديرة، مجوفة، وجافة. تصيب القشرة واحيانا لب الثمرة التي يصبح طعمها مر	• أسبابه: نمو قوي للشجرة، نقص الكلسيوم وإرتفاع نسبة البوتاسيوم والمغنيزيوم في الثمار ، القطاف المبكر • راجع عوارض نقص الكلسيوم ومعالجته قبل القطاف • غمر الثمار في محلول الكالسيوم قبل التخزين
القشب Rusting	• بقع فلينية متعددة الأشكال تصيب قشرة التفاح	• راجع مرض القشب • معالجة الثمار بعد القطاف بمواد ضَد التأكسد مثل أتوكسيكوين ethoxyquine وديفنيلامين diphenylamine
لسعة الشمس Sun Scald	• بقعة سطحية بنية اللون	• سببه تعرض الثمار لأشعة الشمس المباشرة خلال نموها
التبقع المائل Water Core	• بقع مائية داخلية، تصيب لب الثمار مع احتمال تمدده إلى الخارج . • قد يسبب في مرض التلون البني أثناء التخزين	• أسبابه خلل في التركيبة المعدنية للثمار (نسبة مرتفعة من الآزوت ونسبة منخفضة من الكالسيوم)، قطاف متأخر، حجم كبير للثمرة، نسبة الأوراق على الثمار مرتفعة • تعتبر أصناف رد دليشوس أكثر حساسية له • يجب قطاف الثمار في موعدها وإتباع التقليم المتوازن

جدول رقم 18: أهم الأضرار الفيزليولوجية التي تصيب الثمار والتي مصدرها غرف التخزين[18] [19]:

الأضرار على الثمار	العوارض	المعالجة
اللسعة Scald	• يوجد عدة أنواع منها. • بقع بنية تصيب القشرة على شكل غير منتظم وتحلل الأنسجة تحتها	• أسبابه التأكسد السطحي للقشرة من جراء التخزين الرديئ الذي يؤدي إلى تراكم غازات سامة للخلايا، القطاف المبكر ، خلل في التركيبة المعدنية للثمار (نسبة مرتفعة من الآزوت ونسبة منخفضة من الكالسيوم)، التأخر في التبريد • تعتبر أصناف رد دليشيس وغراني سميث أكثر حساسية • معالجة الثمار بعد القطاف بمواد ضَد التأكسد: أتوكسيكوين Ethoxyquine وديفنيلامين Diphenylamine • ينصح بتهوئة غرف التخزين
مرض التبريد Chilling injury	• بقع بنية داخلية	• سببه تخزين الثمار على حرارة اقل من الحرارة الملائمة للصنف • ينصح بتخزين الثمار ضمن الشروط الخاصة بالتخزين وبالأصناف
القلب الزهري Core flush	• بقع زهرية، صفراء أو بنية اللون حول المنطقة المحاطة بالبذور	• سببه نضوج زائد للثمار ومستوى عال لثاني أكسيد الكربون في غرف التخزين • يعتبر غراني سميث من أكثر الأصناف الحساسة • ينصح بمعالجة الثمار بعد القطاف بمواد ضَد التأكسد مثل ديفنيلامين diphenylamine

التلون البني الخارجي External carbon dioxyde injury	• بقع خارجية بنية اللون	• أسبابه زيادة في نسبة ثاني أوكسيد الكربون في غرف التخزين • ينصح بتخزين الثمار ضمن الشروط الخاصة بالتخزين وتبعا" للأصناف
القلب البني Brown heart	• بقع بنية داخلية، تحولها إلى فجوات بسبب فقدان الخلايا الماء • تحتفظ ثمرة بمظهرها الخارجي الجيد	• أسبابه: ارتفاع في نسبة ثاني أكسيد الكربون في غرف التخزين، القطاف المتأخر وفي جو رطب، التأخر في إرسال الثمار إلى غرف التبريد • ينصح بتخزين الثمار ضمن الشروط الخاصة بالتخزين وتبعا" للأصناف • معالجة الثمار بعد القطاف بمواد ضَد التأكسد مثل أتوكسيكوين Ethoxyquine وديفنيلامين Diphenylamine

معالجة التفاح ما بعد التخزين

إن تفاح المائدة يمكن إخراجه من البراد وبيعه مباشرة. أما التفاح المعد للتصنيع يخضع لحرارة 18 – 20 درجة مئوية خلال فترة انتظار يتم خلالها تطور لون اللب، رفع نسبة المادة الجافة الذائبة، خفض درجة الحموضة، و تدني قسوة الثمار.

4- دلائل الجودة

الحد الأدنى لمواصفات التفاح لدى البيع والإستهلاك

يجب أن تتمتع ثمرة التفاح بحد أدنى من المواصفات الفيزيائية والصحية عند البيع والاستهلاك وهي:

- ☑ كاملة (مع العنق)
- ☑ سليمة ،غير مصابة بأي إهتراء يجعلها غير صالحة للاستهلاك
- ☑ نظيفة خالية من أي مواد غريبة
- ☑ خالية من أي أثر لإصابتها بالحشرات أو الأمراض بما فيها الأمراض الفيزيولوجية والحروق
- ☑ خالية من أي رطوبة خارجية غير طبيعية
- ☑ خالية من الرائحة أوالطعم الغريبتين
- ☑ يجب أن يكون توضيبها قد تم بشكل صحيح

مراقبة النوعية

يجب أن تشمل مواصفات المنتج النهائي للتفاح الحد الأقصى للجراثيم المسموح به (جدول رقم 19) حسب المواصفات القياسية اللبنانية وتلف اي منتج يتخطى هذا المعدل. يتمّ فحص المنتج النهائي في مختبر مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية (الفنار) .

جدول رقم 19: المواصفات القياسية اللبنانية للحدود الجرثومية:

نوع العيّنة	الأحياء المجهرية الهوائية 30 °م مستعمرة/غ	القولونيات الإجمالية 30 مستعمرة/غ	القولونيات المتحمّلة للحرارة 44 °م مستعمرة/غ	المكورات العنقودية الذهبية 37 °م مستعمرة/غ	السالمونيلا 37 °م مستعمرة/ 25 غ	البكتيريا اللاهوائية المختزلة للكبريت 46 °م مستعمرة/غ	الخمائر والفطريّات 30 °م مستعمرة/غ	المواصفة أو القرار
تفاح	–	–	E. coli n=5 c=2 m=10 $M=10^2$	–	n=5 c=0 خالية	–	–	الدستور العالمي للغذاء CX/NEA 03/16

(n) عدد العينات الواجب تحلبلها والتي تؤخذ بطريقة عشوائية من الدفعة.
(c) الحد الاقصى لعدد العينات المسموح ان يتراوح المحتوى الجرثومي فيه بين m و M.
(m) المحتوى الجرثومي المسموح به في المنتج.
(M) الحد الاقصى الذي يجب الا يصل اليه او يزيد عنه المحتوى الجرثومي في اي عينة من العينات الواجب تحليلها .

ملحق

لائحة المبيدات الزراعية، درجة السمية، كمية الرش ونسبة الرواسب المسموح بهما في الثمار (24) (32)

إسم المادة الفعالة	نوع المبيد	درجة السمية ونسبة الرواسب المسموحة في الثمار (ملغ / كلغ ثمار)	الكمية المسموحة (غ / هكل)	فترة الأمان (يوم)	نوع الآفة
Abamectin ابامكتان	مبيد حشري بالملامسة	T + 0،01	1،35	28	الأكاروز الأحمر
Acetamiprid أستاميبريد	مبيد حشري بالملامسة	Xn 0،1	5	14	من التفاح الأخضر، المن الوردي، الدودة الخياطة
Bifenthrin بيفانترين	مبيد حشري بالملامسة	T 0.3	5 - 3	14	عثة التفاح، الدودة الخياطة، حفار الساق
Captan كابتان	مبيد فطري وقائي	T 3	166 - 144	21	التبقع
Chlorpyriphos ethyl كلوربيريفوس اتيل	مبيد حشري بالملامسة	T 0،5	3 – 5 كغ / هكتار	30	من قطني، المن، عثة التفاح، الدودة البيضاء
Clofentezin * كلوفاتزين	مبيد عناكبي بالملامسة	0.5	20	42	الأكاروز الأحمر
Copper hydroxide هيدروكسيد النحاس	مبيد فطري وقائي	Xn 5	250 500	21 - 14	التبقع، اللفحة النارية، تقرح النيكتريا
Copper oxychloride أوكسيكلوريد النحاس	مبيد فطري وقائي	Xn 5	250 500	21 - 14	التبقع تقرح النيكتريا،
Cyhexatin ** سيهكزتان	مبيد عناكبي بالملامسة	Xn 0،2	30	14	الأكاروز الأحمر، الأكاروز ذو النقطتين
Cyfluthrin سيفلوترين	مبيد حشري بالملامسة	T + 0،2	1،5	14	عثة التفاح، الدودة الخياطة، حفار الساق
Cypermethrin سيبرماترين	مبيد حشري بالملامسة	Xn 1	5 3	7	من التفاح الأخضر، المن الوردي، عثة التفاح، الدودة الخياطة
Cyprodinil سيبرودينيل	مبيد فطري جهازي	Xi 1	22،5	60	التبقع
Deltamethrin دالتامترين	مبيد حشري بالملامسة	T 0،2	0،75	7	عثة التفاح، نمر الإجاص، الدودة الخياطة، حفار الساق
Difenoconazole ديفانكوناول	مبيد فطري جهازي	Xn 0.5	3،75	30	التبقع
Diflubenzuron ديفلوبنزرون	مبيد حشري مانع الإنسلاخ	5	10	30	عثة التفاح
Dimethoate ديماتوات	مبيد حشري جهازي وبالملامسة	Xn 0،02	30	21	من التفاح الأخضر، المن الوردي، عثة التفاح،
Etoxazol أسيوكزازول	مبيد عناكبي مانع الإنسلاخ	N 0.02	5،5	42	الأكاروز الأحمر وذو النقطتين
Fenoxycarb فانوكسيكارب	مبيد حشري مانع الإنسلاخ	N 1	7،5	21	عثة التفاح
Flufenoxuron فلوفنيكسرون	مبيد حشري مانع الإنسلاخ	Xn 0،5	28	7،5 10	عثة التفاح، أكاروز
Flusilazole فلوزيلازول	مبيد فطري جهازي	T 0،05	2 3	30	التبقع، الرمد
Hexythiazox * هكزيتيازوكس	مبيد عناكبي بالملامسة	N 1	5	30	الأكروز
Lambda-cyhalothrin لامبدا-سيألوترين	مبيد حشري بالملامسة	T + 0،1	0،75	14	من التفاح الأخضر، المن الوردي، عثة التفاح، حفار الساق
Kresoxim methyl كريزوكسين ماتيل	مبيد فطري جهازي	Xn 0،2	10	35	التبقع والرمد
Mancozeb ماكوزاب	مبيد فطري وقائي	Xi 3	184 - 150 غ / هكتار	45	التبقع
Maneb ماناب	مبيد فطري وقائي	Xi 3	160	45	التبقع
Mineral oil زيوت شتوية	زيت معدني	غير سام	2-3 ليتر / هل	-	بيوض، حشرات و عناكب راكدة

إسم المادة الفعالة	نوع المبيد	درجة السمية ونسبة الرواسب المسموحة في الثمار (ملغ / كلغ ثمار)	الكمية المسموحة (غ/ هكل)	فتر الأمان (يوم)	نوع الآفة
Myclobutanil ميكلوبوتانيل	مبيد فطري جهازي	Xn 0.5	4،5	14	الرمد والتبقع
Penconazole بانكونال	مبيد فطري جهازي	Xn 0،2	25 غ /هكتار	14	الرمد
Phosetil Al فوساتيل ال	مبيد فطري جهازي	Xi 75	200 300	21	هريان العنق، اللفحة النارية
Propargit بروبارجيت	مبيد عناكبي بالملامسة	T 3	150	7	الأكاروز الأحمر
Pyridaben بيريدابن	مبيد عناكبي بالملامسة	Xn 0،5	15	30	الأكاروز
Sulfur كبريت ميكروني	مبيد فطري وقائي	Xi 50	600- 750	-	الرمد
Tebuconazole تابوكونازل	مبيد فطري جهازي	Xn 1	7.5	21	التبقع
Thiophanate Methyl تيوفانات ماتيل	مبيد فطري جهازي	Xn 0،5	67،5	3	الرمد، تعفن الثمار
Triphloxystrobin تريفلوكسيستروبين	مبيد فطري جهازي	Xi 0،5	7،5	14	الرمد والتبقع

هكل = هكتوليتر = 100 ليتر

- *إن هذه المواد هي مسجلة في وزارة الزراعة وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي لعام 2008.*
- *يمكن مراجعة لائحة المبيدات المستخدمة في أوروبا على العنوان الإلكتروني :*

www.ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/index_en.htm

تقسم المبيدات إلى 4 أقسام حسب درجات السمية والتي يشار اليها عبر الألوان في اسفل العبوة:

- *فئة أولى (Class I: T+) : مبيد سام جدا"*
- *فئة ثانية (Class II:T) : مبيد ضار ويشكل خطرا" إذا لم يتمّ الإلتزام بالتدابير الوقائية وإحتياطات السلامة المذكورة على العبوة*
- *فئة ثالثة (Class III: Xn, Xi, C) : مبيد خفيف السمية ومع ذلك يجب أخذ الإحتياطات اللازمة عند الرش*
- *فئة رابعة (Class IV) : مبيد آمن*

** ادوية يسمح بإستخدامها في الإتحاد الأوروبي ولكنها غير مستوردة حتى الآن إلى لبنان*

*** مبيد محظر إستخدامه في بريطانيا*

المراجع

1. أمينة حج قنبر. *شجرة التفاح كيف نعتني بها من الزراعة وحتى تخزين الثمار*. سورية
2. ايليا الشويري. 2006 . *الكرمة، التفاحيات والحمضيات: أهم الأمراض وإستراتجية مكافحتها*. مشروع إنتلج وتعميم المواد النباتية المصدقة في لبنان.
3. *تطوير قطاع التفاح في لبنان*. إيدال، جامعة بيروت الأميركية، مؤسسة إندفكو، USDA, Mercy Crop
4. *الدستور العالمي للغذاء CAR/ CRP 50 – 2003*
5. *الدستور العالمي للغذاء CAR/ CRP 53 – 2003 – Hygiènne des fruits et des légumes frais*
6. *الدستور العالمي للغذاء Cx /NEA 03/ 16*
7. *الدستور العالمي للغذاء. Codex stan 229 – 1993 Rev 1 - 2003*
8. *دليل زراعة التفاح العضوي*. مؤسسة الرؤية العالمية
9. *دليل زراعة التفاح*. مؤسسة رينه معوض، مؤسسة الإسكان التعاوني وجامعة USAID 2005
10. *زراعة الأشجار المثمرة (1). التفاح والإجاص*. وزارة الزراعة، معهد التعاوني الجامعي – روما ICU . 2004
11. زينات موسى. 2007. *الحشرات وأعداؤها الطبيعية على الأشجار المثمرة والزيتون في لبنان*.
12. سليم روكز. وزارة الزراعة، دائرة الإرشاد الزراعي
13. عفت أبو فخر حمادة. *آفات حفار الخشب على اللوزيات والتفاحيات*. وزارة الزراعة، دائرة الإرشاد الزراعي والجامعة الأميركية في بيروت، كلية العلوم الزراعية الغذائية
14. غسان النابلسي. *الزراعة التكثيفية المروية للتفاح على أصول مقصرة*. سورية
15. وائل المتني. *إتخاذ القرار الصحيح للمكافحة أساس لبرنامج مكافحة متكامل ناجح*. أغروتيكا. العدد 58. كانون الأول 2006. ص . 29– 30
16. يوسف أبو جودة. *المبيدات الكيماوية*. وزارة الزراعة، دائرافرشاد الزراعي والجامعة الأميركية في بيروت، كلية العلوم الزراعية الغذائية

18. BONDOUX P. 1992. *Maladies de conservation fruits a pépins pommes et poires*. INRA
19. CHAPON J. F et WESTERCAMP P. , 1996. *Entreposage frigorifique des pommes et des pores. Tome 2 : conduite de la conservation.* Publication CTIFL
20. CHOUEIRI E., EL ZAMMAR S., JREIJIRI E., HOBEIKA C., MYRTA A., Di SERO F., 2007. *First report of Apple Dimple Fruit Viroid in Lebanon*.Journal of Plant Pathology. 89: 304
21. DOWING D. L., 1989. *Processed apple products*. Published by Van Nostrand Reinhold, new York, Avi Book.
22. GEAHCHAN A., ABI ZEID A. 1995. *Repertoire des produits phytosanitaires*
23. *Guidelines for the protocols of integrated production of some horticultural crops . 2005. "Improvement of fruit and vegetable yields through the diffusion of sustainable production systems in 5 Balkan countries".* Italy
24. *Index Phytosanitaire.* ACTA. 2008
25. KADER A.A, 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*, third edition, University of California Agriculture and natural resources, publication 3311.
26. *Le Pommier*. Ctifl September 2002.
27. *L'Expérience du Champ Démostratif.* AVIS, Centre de Formation et de Services Agricoles (CFSA). Kartaba – Jbeil. Cooperazione ITALIANA & ENTRAIDE.
28. *Michgan Apples*. *Apple Growth Development Reference*. Michigan State University Extension
29. OMAFRA Staff. *Fertilizing Apple Trees*. Excerpts from Fruit Production Recommendations (Publication 360). 11 June 2004. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ontario
30. *Pasteurized Apple Cider Processing Guidelines and Generic HACCP Plan.* Maine Department of Agriculture, Division of Quality Assurance and Regulations. University of Maine, Department of Food Science & Nutrition.
31. Post Harvest Short Course. 2007. AUB, USAID & CHF.
32. RÈGLEMENT (CE) No 149/2008 DE LA COMMISSION. Bruxelles, 29 janvier 2008.